Gutierrez

ESPECTACULO DE LA NATURALEZA,

O CONVERSACIONES

A CERCA DE LAS PARTICULARIDADES DE LA HISTORIA NATURAL, QUE HAN PARECIDO MAS A PROPOSITO para exercitar una curiosidad util, y formarles la razon à los Jovenes Lectores,

Que contiene lo que mira al Cielo, y à las mutuas dependencias de diferentes partes del Universo con las necessidades del hombre.

Escrito en el Idioma Francès

POR EL ABAD M. PLUCHE,

Y traducido al Castellano

POR EL P. ESTEVAN DE TERREROS Y PANDO,
Maestro de Mathematicas en el Real Seminario de Nobles de la Compañia de Jesus de esta Corte.

DEDICADO

A LA REYNA NUESTRA SEñORA

DOÑA MARIA BARBARA,

POR MANO

DEL EXC.mo SEÑOR MARQUES DE LA ENSENADA, Secretario de Estado, y del Despacho Universal, &c.

TOMO VIII. PARTE QUARTA.

EN MADRID: En la Oficina de D. GABRIEL RAMIREZ, Criado de la Reyna Viuda N. Señora, Calle de Atocha, frente de la Trinidad Calzada. Año de 1754.



FEE DE ERRATAS.

Pag. 124. lin. 21. eſto, lee *eſte.*
Pag. 337. lin. 9. abogan, lee *abogan.*

Correſponde bien con eſtas erratas à ſu original el Tomo octavo: *Eſpectaculo de la Naturaleza*, eſcrito en Francès por el Abad Pluche, y traducido al Eſpañol por el P. Eſtevan de Terreros y Pando, de la Compañia de Jesvs, Maeſtro de Mathematicas del Real Seminario de Nobles de eſta Corte. Madrid 3. de Abril de 1754.

Lic. D. Manuel Licardo de Rivera,
Corrector General por ſu Mageſtad.

TASSA.

DON Joſeph Antonio de Yarza, Secretario del Rey nueſtro Señor, ſu Eſcrivano de Camara mas antiguo, y de Govierno del Conſejo: Certifico, que haviendoſe viſto por los Señores de èl el Tomo octavo de la Obra intitulada: *Eſpectaculo de la Naturaleza*, traducido del Idioma Francès al Caſtellano por el P. Eſtevan de Terreros y Pando, de la Compañia de Jesvs, Maeſtro de Mathematicas del Real Seminario de Nobles de eſta Corte, que con licencia de dichos Señores, concedida al ſuſodicho, ha ſido impreſſo, taſſaron à catorce mrs. cada pliego, y dicho Tomo parece tiene quarenta y tres, ſin principios, ni Tablas, que à eſte reſpecto importa ſeiſcientos y dos mrs. y al dicho precio, y no mas mandaron ſe venda, y que eſta Certificacion ſe ponga al principio de cada Tomo, para que ſe ſepa el à que ſe ha de vender; y para que conſte, lo firmè en Madrid à ſeis de Abril de mil ſetecientos y cinquenta y quatro.

D. Joſeph Antonio de Yarza.

TABLA

DE LAS CONVERSACIONES contenidas en eſte Tomo Octavo.

ESPEC-



MAPA DEL MUNDO.
TIERRAS ARTICAS
AMERICA SEPTENTRIONAL.
CANADA
MAR PACIFICO O MAR DEL SUD
MAR DEL NORTE
LUCAIAS
ANTILLAS
MEXICO
TIERRA FIRME
AMERICA MERIDIONAL
TIERRAS AUSTRALES
EUROPA
España
BERBERIA
EGIPTO
ASIA
PERSIA
ARABIA
INDIA
CHINA
AFRICA
Cabo de Buena Esperanza

Peña f.t





ESPECTACULO DE LA NATURALEZA.

TOMO VIII. PARTE IV.

HISTORIA DE LA PHYSICA experimental.

LA INVENCION DEL ZODIACO.

CONVERSACION PRIMERA.



SIENDO, como es, la Aſtronomìa, ò aquella parte de la Phyſica, cuyo emplèo es arreglar el orden de nueſtros dias por medio de la inſpeccion del Cielo, la mas neceſſaria, es tambien la que primero ſe empezò à cultivar en el mundo. Luego que los hijos de Noè deſampararon las eſcarpadas rocas de la Gordiena, y empezaron à for-

formar un Pueblo numeroso en las bastas llanuras de Sennaàr, les obligò à separarse bastante los unos de los otros la necesidad, en que se hallaban de dàr providencia à cerca de su alimento, y el de sus ganados. Pero sin embargo de saber, que Dios los destinaba para poblar de nuevo la Tierra, se obstinaron en que havìan de vivir todos juntos; y por temòr de separarse, contra su voluntad, y gusto convinieron, y se aplicaron à edificar
Genes. 11. 4. una Ciudad, y levantar una Torre tan alta, que se pudiesse descubrir à gran distancia, y assi les sirviesse de señal, para concurrir, y juntarse. (a) Desde entonces la necesidad de poner en orden los negocios de la sociedad, y determinar los tiempos de las operaciones de la labranza; los obligò à convenir entre sì en algunos reglamentos comodos, y en un

(a) El Hebrèo trahe: *Hagamonos una señal* (shem) *por temor de no esparcirnos en todo genero de Paìses.* Esta palabra (shem) produxo las dos siguientes: σῆμα, y σημεῖον *sema*, *semcion*, (**) que en Griego significan igualmente *señal*, *signo*, *ò nombre.* Pero traduciendo en el sentido de *nombre*, *hagamonos un nombre*, *hagamos nuestro nombre cèlebre.* Se hà convenido en poner *antequam*, en lugar de (pen) *ne forte.* Y traducir por medio de estas palabras: *Antes que nos separèmos à un lado, y à otro*: Lo que puesto assi, no concuerda con el texto original; ni tampoco la empressa, que era directamente contraria al designio, que Dios tenìa de poblar de nuevo la Tierra por mèdio de la familia de Noè.

(**) El Italiano omite estos dos nombres del modo que lo pone el original.

un mèthodo cierto de medir el tiempo. Naturalmente usaron de las revoluciones periodicas, que notaban en los Cielos. La vuelta de unos mismos movimientos, y la renovacion de las mismas apariencias fueron poco à poco elegidas, como los tèrminos mas proprios, para fixar los acaecimientos, que pudiesse haber, ò para señalar el tiempo de las labòres, y sementèras; pues veìan, que eran estas vueltas, y periodos, no menos regulares, que expuestos à la vista, y à las observaciones de todos.

La medida mas sencilla, de que, para distinguir los tiempos, se podìan valer, pareciò sin duda la Luna. Esta era la regla mas pùblica, y la que ofrecìa los nùmeros mas faciles para su gobierno, y uso; pues cada dia muda tan sensiblemente el lugar de su Oriente, y de su Occaso, variando al mismo tiempo su figura todos los dias, y volviendo à empezar, despues de cierto periodo, un nuevo orden de variaciones, del todo semejantes à las primeras. Para esta medida, ò para qualquier tiempo, que se quisiesse señalar, se podìa poner por punto fixo, ò el Novilunio, ò el Plenilunio, ò tal, y tal Quarto de Luna. Se podìa poner una sèrie de Quartos Lunares, ò tantas Lunaciones completas, quantas se juzgaban à proposito. Y asi, sin Almanakes, ni escrito alguno, hallaban todos en el Cielo la adver-

La Luna, primera regla de la sociedad.

vertencia de lo que tenìan que hacer. Las familias mas dispersàs se reunìan sin èrror alguno en el tiempo, que se havìa concertado; y en lugar de medirle por un nùmero de dias, cuya semejanza podìa causar confusion, ò cuyo hilo, una vez perdido, no se podrìa volver à hallar, estaban libres de todo cuidado, remitiendo las duraciones, y tèrminos, tanto breves, como dilatados, al curso de la Luna, que por medio de una señal nueva mostraba todos los dias lo que se havìa passado yà desde el tèrmino, que sirviò de punto, y quanto restaba hasta el otro.

Los primeros hombres, movidos del servicio duplicado, que les hacìa la Luna, iluminando la noche, y arreglando toda la sociedad, consagraron el uso, que havìan determinado de sus phasses, por medio de una fiesta, que celebraban en cada una de las renovaciones lunares: y asi, la Neomenia sirviò para arreglar sencilla, y comodamente el exercicio pùblico de su piedad. Pero si se juntaban regularmente à ofrecer sus Sacrificios, y à visitarse mutua, y fraternalmente à la vuelta de cada Novilunio, no era porque dirigiessen, ni parassen en la Luna estas fiestas, y este culto. Dios era su objeto: y la Luna para nada entraba en fiestas semejantes, sino para el aviso que les daba de celebrarlas.

A las Estrellas no les havìan dado aùn el

nom-

nombre, que tienen. Y asi, sin examinar las diversas Constelaciones, debaxo de las quales se halla sucessivamente la Luna en el tèrmino de su carrera, se contentaban con determinar los progressos de este Astro por medio de la diversidad de sus apariencias: y en lugar de usar de el càlculo, como despues se hà hecho, à fin de señalar el punto fixo, è instante determinado en que vuelve à alcanzar al Sol, por debaxo del qual havìa passado 29. dias antes, atendìa la Astronomìa de aquellos tiempos à sola la vista, contando por Novilunio, ò Luna nueva el dia, que la podìan descubrir. Para conseguirlo con mayor facilidad, acostumbraban juntarse en lugares elevados, ò desiertos, y distantes de donde habitaban los hombres, para que nada los impidiesse, ni limitasse la vista despejada, y entera del horizonte. Descubierto yà el primer arco de Luna, se celebraba la Neomenia, ò el Sacrificio de el nuevo mes, al qual seguìa un combite, ò banquete, en que, reunidas las familias, comìan con alegria, y sencillèz natural aquello mismo, que havìan ofrecido à Dios, y consagrado por medio de las Oraciones, que acompañaban el Sacrificio. Si algun acontecimiento señalado daba motivo para que se estableciesse otra festividad annual, la unìan por lo comun à una Neomenia, que era

el

el dia, en que acoſtumbraban juntarſe. Los Novilunios, que concurrìan con la renovacion de las Eſtaciones del año, y à que todavia correſponden nueſtros quatro tiempos, eran los que ſe ſolemnizaban mas. Eſta coſtumbre de juntarſe en los lugares elevados, ò en ſoledades, y deſiertos, la de obſervar la nueva phaſſe de Luna, celebrar la Neomenia por medio de un Sacrificio, ù Oraciones, la ſolemnidad particular del Novilunio, que concurrìa con las ſementèras, ò que venìa deſpues de la coſecha de los frutos de la tierra; y finalmente, el combite, y cànticos, que ſe ſeguìan al Sacrificio, ſon uſos, que paſſaron de eſte origen comun de el genero humano à todas las Naciones de el Univerſo. Eſtas coſtumbres, y uſos ſe encuentran de nuevo entre los Hebrèos, (a) entre los Egypcios, (b) y entre los Arabes, (c) de quienes han paſſado con el Mahome-

tiſ-

(a) La peticion, que hicieron los Hebréos de ir à ſacrificar al deſierto, no ſorprehendiò, ni hizo harmonìa alguna à Pharaòn, pues eſſa coſtumbre era univerſal. En quanto à los lugares altos, y à las Neomenias, veaſe 1. *Reg. c.* 9. *y c.* 20. *&c. Paſsim in tota Scriptura. Horatii Serm. l.* 1. *Satyr.* 9. *trigeſima ſabbata*, la fieſta del dia treinta. La Neomenia es la que vuelve deſpues de 29. dias. *Jerem.* 44. 17. *y Buxtorf Synagog. Judaic. c.* 17.

(b) *Maimonid. dux dubitantium, lib.* 3. *c.* 46.

(c) *Hiſtor. Arabic. c.* 11. *y Hottinger. Hiſt. Orient. lib.* 1. *cap.* 8.

tismo à los Persas, (d) y à los Turcos. (e) Los mismos usos han sido comunes à los Griegos, (f) à los Romanos, (g) à los Gaulas, Padres de los Francèses, (h) y à Naciones, que no tenian entre sì comercio alguno; y aun se han encontrado estas ceremonias, y usos hasta en los Caribes, y otros Pueblos barbaros de Amèrica. (i)

La Escritura està llena de hechos, que prueban sensiblemente, que la costumbre de sacrificar en los lugares elevados, estaba establecida, asi entre los Hebrèos, como entre los demàs Pueblos, desde antes de la Ley Escrita; y que subsistiò en Israèl despues, aun siendo contra la Ley. Esta misma atestigua la Antiguedad de semejantes Sacrificios, prohibiendolos como capaces de perjudicar à la unidad de el culto, que se debìa. Pero la costumbre de la Neomenia, tan antigua, y tan universal como la otra, fuè con-

(d) *Hacluit, Svoyages, vol. 2. p. 399.*

(e) *Anton. Geufræus de Turcar. Relig. lib. 2. p. 53.*

(f) *Herodot. en la vida de Homero, Meursius Græc. feriata. Voce* νѹμηνία *Samuel petit in leg. attic. p. 35.*

(g) *Macrob. Saturnal. lib. 1. cap. 15. Plutarch. lib. de vir. Ære al. idem in vita Æmil. & Horatii carm. lib. 3. Od. 23.*

(h) *Relig. des Gauloiss. en las antiguas figuras de la ceremonia del Gui, el Druida lleva una media Luna, porque era en la Neomenia, quando se hacìa la ceremonia.*

(i) *Alexand. Geraldin. Itinerar. lib. 9. Huet. demonstr. Evangel. p. 84.*

conservada, y arreglada por la Ley. Viendo algunos Sàbios tanta semejanza entre Hebrèos, y Paganos, no solo en los Sacrificios, sino en concurrir à ofrecerlos en lugares altos, celebrando unos, y otros las fiestas en los Novilunios, procuraron inquirir la causa de esta semejanza, y se han dividido en dos opiniones, que se apartan igualmente de la verdad; pero una de ellas, aunque falsa, no arguye consequencias malas, quando la otra, es infinitamente peligrosa. La primera consiste en pensar, que los Paganos sacaron de la Escritura, y del trato con los Hebrèos la mayor parte de sus ceremonias, y aun sus fabulas, que no son otra cosa, dicen, que fragmentos de la Historia Santa, disfrazados, ò alterados. La otra opinion afirma, que los Hebrèos recibieron de los Egypcios, y de los Cananèos todo el fondo de su Ley, y ceremonias; pensamiento, que se dirige à arruinar la revelacion. La primera opinion, aunque innocente, y mui comun, no es defensable; pues los Paganos no conocieron, sino despues de mucho tiempo, los Libros de los Hebrèos; y este Pueblo, totalmente separado, è ignorado de los otros, para nada era tenido por menos aproposito, que para servirles de regla, ni para que le quisiessen tener por modèlo. El otro parecer es de el todo absurdo, pues vemos à la Ley

de

de Moyſes ocupada en prohibir uno por uno à los Hebrèos los uſos, y ceremonias, que uſaban los Egypcios, Arabes, y Cananèos. Si los Hebrèos, y los Paganos ſe encuentran conformes en la pràctica de los Sacrificios, de las Purificaciones, y Libaciones, en la inclinacion à juntarſe en los lugares elevados, y en la regularidad de las Neomenias, no es meneſter ſino un poco de buena fé, para reconocer, que ni los Hebrèos deben eſtos uſos à los Paganos, ni los Paganos à los Hebrèos; ſino que los unos, y los otros recibieron ſemejantes uſos, y ceremonias de la mas remota antiguedad, y del origen comun que trahìan todos: eſto es, de la familia de Noè, quando toda eſtaba encerrada en las llanuras de Chaldèa. Eſte punto de conformidad, y reunion, tan ſencillo, como cierto, dà ſalida à las dificultades, que han dividido à los Sàbios. El genero humano, junto en las cercanìas de Babèl, tenìa yà el uſo de los Sacrificios practicados antes del Diluvio, y renovados por Noè, inmediatamente deſpues. No havìa medio alguno, ni mas natural, ni mas pùblico, ni mas facil, y acomodado al Pueblo (faltando, como en aquellos remotos tiempos faltaba, la eſcritura, ò arte de eſcribir) para convocar al Sacrificio una multitud de familias diſperſas, que

la vista de la menguante (**) de Luna, y la vuelta del Novilunio. Fuera de esto es muy probable, que el Sol, que antes de el Diluvio señalaba el discurso, y limites del año por medio de la diversidad de las Estrellas, por debaxo de las quales passaba, lo executaba sin apartarse con todo esso del Equador, ni declinar al uno, ni al otro Tropico; y sin diferencia alguna en la magnitud de los dias; de manera, que todos eran iguales en todas partes, y en todas las Estaciones. Con que la Luna era el medio mas oportuno para señalar el principio, y progressos de los meses: y Noè no hizo mas, que renovar lo que se practicaba antes de el Diluvio, fixando las Assamblèas de Religion à la Neomenia. Y asi, habiendose hallado los Padres de todas las Naciones por bastante tiempo gobernados por un mismo Gefe, en un mismo Paìs, unidos por razon de las mismas necessidades, idioma, y ceremonias, es la cosa mas natural, y mas sencilla, nada violenta, y del todo justa, pensar, que la costumbre de juntarse en los lugares altos al volver el Plenilunio, la ofrenda de los frutos de la tierra, los Sacrificios, la comida comun, y el canto, que se seguìa, son todas ceremo-

(**) El Italiano traduce solo: LA FALTA DE LUNA NUEVA. En lugar de LUNA NUEVA, Y MENGUANTE.

monias, y usos, que se estendieron con los hombres mismos por toda la redondèz de la tierra. Esto es lo que han conservado despues de la dispersion; aunque en todo lo restante se fuessen diferenciando unos de otros, mas, y mas. Aquì conocereis bien claro quanto concurre esta conformidad de los Pueblos en las ceremonias de Religion, convenientes à las primeras edades, al mismo tiempo que variaban infinito en lo demàs, à certificarnos, y atestiguar la verdad de la narracion de Moyses, y el conocimiento perfecto, que tenìa del verdadero origen de las cosas.

La Astronomìa, pues, tubo desde su origen la gloria de arreglar la primera forma de el culto pùblico. Despues se mantubo siempre unida estrechissimamente con la Religion, haciendola en todas las edades nuevos servicios con los progressos, descubrimientos, y luces, que sucessivamente alcanzaba. Solo quando pervirtieron los hombres la Religion, degenerò tambien la Astronomìa, deslizandose en delirios, ò supersticiones.

Despues de la introduccion, ò si se quiere, despues del restablecimiento de las Neomenias por medio de la observacion con que se esperaba la primera phasse de Luna, se aplicaron los hombres à establecer el principio, y fin de el año, por medio de el qual se havìa tenido en todo tiempo cuidado de me- Invencion del Zodiaco.

dir la vida, y de señalar las distancias, ò antiguedad de los acontecimientos mas señalados. Si los meteoros, y la variedad de Estaciones en el año, no se conocieron; como ni tampoco el Arco Iris, hasta despues del desorden, que causò en la tierra el Diluvio; por lo que mira à la sucesion de los años nada hubo de particular, sino hacerse desde esta variacion mucho mas sensible. Cosa facil era contar quantas cosechas se havìan hecho; ò hacer lo que freqüentemente hacìan los Poëtas, que era notar cierto nùmero de Primavèras, ò Veranos, que es lo mismo, que un cierto nùmero de años. Pero à la verdad era preciso un còmputo mas ajustado; y asi, la necesidad hizo dàr un nuevo passo à la Astronomìa.

Doce Lunaciones consecutivas, esto es, doce revoluciones de la Luna, apartandose, y acercandose sucesivamente al Sol, no bastaban para igualar la duracion de un año entero: y la duracion de trece Lunaciones excedìa à la de el año: porque 29. dias, tomados 12. veces, solo son 348. dias, y tomados 13. veces, son 377. dias: siendo asi, que el año solo contiene 365. y algunas horas. No estando, pues, contenidas cierto, y determinado nùmero de veces las diferentes vueltas, que dà la Luna en el Cielo, passando, y volviendo à passar cada mes sucesiva-

vamente por debaxo de ciertas Eſtrellas, en la vuelta que dà el Sol, paſſando con corta diferencia debaxo de las miſmas Eſtrellas, no era poſsible determinar el principio, y fin de el año, por medio de un nùmero juſto de revoluciones lunares. Y aſsi, fuè neceſſarìo, para conocer los limites ajuſtados de el curſo annuo de el Sol, obſervar exactamente, què Eſtrellas ſe obſcurecìan, ù ocultaban con el paſſo ſuceſsivo de eſte gran Planeta; y què Eſtrellas, empezando à verſe libres de los rayos de el miſmo Aſtro, por medio de ſu diſtancia, ſe volvìan à moſtrar, ò à aparecer antes de llegar el dia.

Es cierto, que ſe hubieran podido ſervir de el modo de contar, que ſe uſaba antes de el Diluvio; pero eſte mèthodo hubiera ſido inſuficiente por muchas razones. Porque aun dado que el Sol paſſaſſe por debaxo de las miſmas Eſtrellas como antes, obraŕian ſus rayos muy de otro modo; pues antes de el Diluvio era el calor igual, y uniforme; y deſpues, ſumamente vario, ſegun la diferencia de tiempos. Ademàs de eſto el Sol parecìa variar tambien los puntos de ſu Oriente, y Ocaſo; y en ſu Mediodia ſe elevaba en un tiempo mucho mas que en otro. Eſtas novedades pedìan nuevas obſervaciones; y de hecho ſe dirigieron los cuidados de los Sàbios, no à entender, y penetrar la eſtruc-

Veaſe la Carta, que eſtà al fin de el Tomo VI.

tura

tura de el mundo, ò la razon de sus maravillosos efectos; sino à hacer vèr à los hombres en el Cielo señales ajustadas de los progressos de el año, y medios seguros para arreglar el tiempo de sus labòres. Estas dos utilidades se consiguieron; lo primero, asegurandose con certidumbre de el conocimiento de todas las Estrellas, por debaxo de las quales passa el Sol, y de aquellas que se hallan en el curso de este Astro, desde que se aparta de una Estrella, escogida voluntariamente entre las otras, hasta que vuelve à hallarse debaxo de la misma Estrella. Lo segundo, se consiguieron las mismas dos utilidades, dando à estas Estrellas, que se observaban, nombres proprios, para caractèrizar las particularidades, que se encontraban en las diversas partes de el año, ò lo que actualmente sucedìa en la tierra, quando el Sol estaba debaxo de tales, y tales Estrellas. Con solo estas dos precauciones vino à ser en sus principios la Astronomìa una Ciencia acomodada, aun al Pueblo, y que hacìa del Cielo, un libro, siempre abierto, en que el genero humano podìa instruirse facilmente.

División de el Zodiaco.

Una Tradicion antigua nos conservò el ingenioso modo de que se valieron los primeros hombres, para conocer exactamente la linea, que el Sol describe debaxo de el Cielo con las mutaciones continuas, que se obser-

servan en èl, y para dividir al año en partes iguales. (**) En esto mismo contestan dos Autores antiguos, uno Romano, (a) y otro Griego. (b) El primero hace à los Egypcios el honor de atribuirselo: pero el otro lo atribuye, con mas justicia, à los primeros habitadores de Chaldèa, los quales son tan Padres de la Astronomìa, como Autores de todo el genero humano.

Estos, pues, veìan todos los dias al Sol formar su revolucion, y passar de Oriente à Occidente junto con todo el Cielo. Al mismo tiempo echaban de vèr, que el Sol, por medio de un movimiento, que le era proprio, se alejaba cada dia de ciertas Estrellas, y se colocaba debaxo de otras, abanzando siempre hàcia el Oriente. Mientras la Luna daba doce veces esta vuelta, el Sol la daba sola una vez; pero la Luna empezaba la decimatercia vuelta, quando el Sol no havìa aùn acabado enteramente la suya. La costumbre de dividir poco mas, ò menos el año en doce Lunas, hizo que le deseassen dividir en doce partes, perfectamente iguales, ò en doce meses, que le completassen con perfecta exactitud, y que se pudiesse, por decirlo

(**) Esta division igual omite la traducion Italiana.

(a) Macrob. in somn. Scip. lib. I. c. 21.
(b) Sext. Empiric. lib. V. adversus Mathem.

cirlo asi, señalar con el dedo en el Cielo, mostrando ciertas Estrellas, debaxo de las quales se hallaba el Sol en cada uno de estos meses. Vèd aquì, pues, como se dividiò el camino del Sol en doce porciones iguales, ò conjuntos de Estrellas, à quienes se les dà el nombre de Asterismos, ò Constelaciones.

Tomaron nuestros Chaldèos dos vasos de cobre, ambos descubiertos, el uno horadado por el fondo, y el otro sin horadar. Despues de haber tapado el agugero del primer vaso, le llenaron de agua, y le colocaron de manera, que al punto que quitassen el tapòn, ò canilla, que le havian puesto, cayesse el agua al segundo vaso. Despues de esto observaron en la parte del Cielo en que hace el Sol su revolucion annua, el oriente de una Estrella, notable por su magnitud, ò por sus brillos; y al punto que se dexò vèr sobre el Horizonte, hicieron que empezasse à correr el agua del vaso superior, y dexaron que estuviesse cayendo en el inferior todo el tiempo que durò la noche, todo el dia siguiente, y hasta el punto en que la misma Estrella, de vuelta à Oriente, empezò à dexarse vèr de nuevo sobre el Horizonte. Al punto que volvieron à descubrir la tal Estrella, quitaron el vaso inferior, y vertieron el agua, que quedaba en el vaso superior. Estos Observadores tenìan por cierto, que des-

de

de el primer Oriente de la Estrella, hasta su vuelta à èl, hacìa el Cielo una revolucion entera; y asi, pensaron por consiguiente, que el agua, que havìa caìdo en el tiempo que diximos, les servirìa de medida para saber con certidumbre el tiempo que tardaba todo el Cielo en una revolucion perfecta. Y que asimismo les darìa medio para dividir esta duracion en varias partes iguales; pues dividiendo el agua en doce porciones iguales, quedaban ciertos de tener la revolucion de una duodecima parte del Cielo, mientras corrìa una duodecima parte de aquella agua. Y asi, hicieron la division del agua del vaso inferior en doce partes perfectamente iguales, y prepararon otros dos vasos pequeños, capaces de contener cada uno una de estas porciones, y no mas. Volvieron à echar de nuevo las doce porciones de agua todas juntas en el vaso grande superior, teniendole cerrado. Despues colocaron debaxo de la canilla, que siempre estaba puesta, uno de los dos vasos pequeños, dexando el otro à la mano, para ponerle debaxo de la llave, ò canilla, al punto que el primer vaso se acabasse de llenar.

Preparadas estas cosas, observaron la noche siguiente aquella parte de Cielo hàcia la qual havìan echado de vèr por largo tiempo, que el Sol, la Luna, y los Planetas di-

tigìan su curso ; y esperaron el Oriente de la Constelacion , à que despues se le hà dado el nombre de Aries , ò Carnero. Quizà dieron los Griegos con el transcurso del tiempo este nombre á otras Estrellas distintas de aquellas , que le tubieron poco despues de el Diluvio. Pero aquì no necessitamos ahora de este examen. Al punto , que apareciò el Carnero , y que descubrieron sobre el horizonte su primera Estrella , abrieron la llave del vaso, è hicieron que empezasse à caer el agua en la medida pequeña , que diximos. Luego que se llenò , la apartaron , y vertieron el agua contenida en ella , colocando al mismo tiempo debaxo del caño de agua la segunda medida vacìa. Notaron con exactitud , y de manera , que se pudiessen acordar , todas las Estrellas , que nacìan en el tiempo , que la medida tardaba en llenarse ; de modo , que la Estrella , que salìa la ultima , al llenarse la medida , determinaba , en la observacion , la parte de Cielo , que se buscaba. De suerte, que dando tiempo à los dos vasitos para que se llenassen alternativamente cada uno tres veces en el espacio de la noche , supieron por este medio la mitad del camino del Sol en el Cielo , la mitad de la medida de todo el Cielo, y tubieron esta mitad dividida en seis partes iguales , cuyo principio, medio, y fin se podìa señalar , y caracterizar por medio

de

de Estrellas, à quienes su magnitud, ò pequeñèz, su nùmero, ò disposicion hacìa que facilmente se pudiessen conocer. Por lo que mira à la otra mitad de el Cielo, y à las otras seis Constelaciones, que corre el Sol, fuè necessario dexar la observacion para otro tiempo, y estacion del año. Aguardòse, pues, à que colocado el Sol en medio de las Constelaciones observadas, y conocidas, permitiesse la vista libre de las restantes, mientras durasse la noche.

Estando yà assegurados por medio de esta invencion, ù otras equivalentes de la carrera annua, que fielmente sigue en los Cielos el Sol, y de la igualdad de los espacios, que ocupan los doce conjuntos de Estrellas, que bordan, y hermosean este camino; pensaron los Observadores en dàr nombre à dichos conjuntos de Estrellas. Llamaronlas en general las Estaciones, ò Casas del Sol, y à cada sazon, ò Estacion del año le señalaron tres Casas. Despues pusieron à cada una de las Constelaciones su nombre particular, cuya propriedad consistìa, no solo en darla à conocer à todos los Pueblos, sino en anunciarles al mismo tiempo la circunstancia del año, que interessaba, ò importaba à toda la sociedad, quando el Sol llegasse à la tal Constelacion.

En otra ocasion, Cavallero mio, le hice

(a) Tomo II.

notar à Vmd. (a) esto mismo; pero conduce ahora mucho volverle à acordar aquì, que los nombres que tienen los doce Asterismos del circulo annuo del Sol, havìan sido sacados de lo mas importante que sucede en el Cielo, ò en la Tierra, al passo que el Sol sucessivamente se coloca debaxo de cada uno de ellos.

Por una precaucion visible de la providencia se encuentran las hembras de los ganados comunmente preñadas hàcia fines de el Otoño. Paren en el Invierno, y al principio de la Primavera: y de aquì se sigue, que fomentados, y resguardados los hijuelos con el calor de las madres, salgan libres de el frio, y rigor del Invierno, y puedan valerse yà por sì mismos, mantenerse, y sustentarse quando vuelven los calores. Los Corderos vienen en primer lugar: siguense luego losBecerros,ò Terneros; y ultimamente los Cabritos. Los Corderillos, pues, fortificados por el medio que hemos dicho, pueden seguir todo el rebaño en los campos, luego que empieza la Primavera, y se dexan conocer sus bellos dias. Poco despues nacen los Becerros, y se siguen los Cabritillos; de modo, que aumentados yà sin peligro los hatos, rebaños, y vacadas, aumentan las rentas de sus dueños al mismo tiempo.

LasConstelaciones de laPrimavera

No viendo, pues, nuestros Observadores de

Chal-

Chaldèa producciones de mayor utilidad, durante la Primavera, que los Corderos, Becerros, y Cabritos, dieron à las Constelaciones, que el Sol corre en esta Estacion, los nombres de los tres animales, que enriquecen mas la sociedad. A la primera la llamaron el Carnero, à la segunda el Toro, à la tercera los dos Cabritos, usando del nùmero plural para caractèrizar mejor la fecundidad de las Cabras, que paren de ordinario dos hijuelos, al mismo tiempo que abundan de leche, mas que suficiente, para alimentarlos.

Las Constelaciones del Verano.

Reducido todo el genero humano à las llanuras de Yrac, havia notado muchas veces que el Sol iba subiendo, y acercandose hàcia su Zenith, de modo, que llegaba siempre à un punto determinado, de que jamàs passaba; antes bien volvìa desde èl à retroceder, alejandose cada dia mas, y mas, por espacio de seis meses, hasta llegar à otro punto muy inferior al primero, del qual tampoco passaba. La retirada, pues, de este Astro, hecha muy lentamente, y siempre caminando, ò retrocediendo hàcia atràs, diò lugar à los Observadores para señalar las Estrellas, que siguen à los Cabritos, ò à Geminis, por medio del nombre de aquel animal, que camina tambien hàcia atràs, qual es el Cangrejo. Quando passa el Sol debaxo de la Constelacion siguiente, se dexa sentir por medio de violentos calores en nuestros climas; y prin-

principalmente en aquellos à que estaban reducidos entonces los hombres. Si los Poëtas atribuyen à este Asterismo las rabias, y furores de el Leon, cuyo nombre tiene, facil es vèr lo que determinò esta eleccion desde el principio. Poco despues estàn en el Oriente, acabadas del todo las siegas del heno, y trigo; quedando solo en la tierra alguna rebusca, que recogen manos no tan necessarias; y asi, se encarga este cuidado à las hijas mas pequeñas, enviandolas à espigar, para no perder cosa alguna. Con que no se podìa denotar mejor la Constelacion por donde camina el Sol, sin vèr yà mas siegas en la tierra, que con el nombre de una Joven Espigadora. Las alas, que se le vèn à esta Espigadora en los globos, son ornamentos añadidos despues de la introduccion de las fabulas. La Virgen, que sigue al Leon, ciertamente no es sino otra Espigadora, ò, si quereis, una Segadora; y para que no se dude, tiene un manojo de espigas en la mano; prueba tan clara, como natural, de la verdad del origen, que aquì le damos.

Furit, & Stella vesani Leonis. Hor. carm. l. 3. Od. 29.

Quando el Sol dexa el Signo de Virgo, ò de la Virgen, se halla una perfecta igualdad de los dias con las noches, y para significarla, se le diò al Signo siguiente el nombre de Libra, significandole por medio de una balanza. Las enfermedades frequentes, que trahe tràs sì, y ocasiona la retirada del Sol,

Las Constelaciones del Otoño.

Sol, merecieron al Signo immediato el nombre de Escorpion, por ser este animal nocivo, y arrastrar tràs sì su aguijòn, y su veneno. Al fin del Otoño, la caìda de las hojas dexa à las bestias salvages mas descubiertas. Las vendimias, y cosechas se hicieron yà: la campiña toda està libre, y es cosa peligrosa sufrir la multiplicacion de las bestias al acercarse el Invierno. Con que todo està combidando à la caza, y el Signo en que se halla entonces el Sol, tomò por este motivo el nombre de Archero, ò de Cazadòr.

Y qual es el caracter proprio de la Cabra sylvestre, ò del Capricornio, cuyo nombre tiene el primer Signo del Invierno? Es buscar su vida, subiendo desde el piè de las montañas, hasta las cimas mas empinadas, y saltando siempre de roca en roca. Las Constelaciones del Invierno.

De Cabras la manada,
Quando dexa la hierba despuntada,
Por mas seguro puerto,
Con dulce libertad busca el desierto.
Siguiendo su destino,
Sin senda, ni camino,
Su phantasìa loca
Las dexarà colgadas de una roca:
Y caprichoso retozando el vicio,
A detenerlas no alcanza el precipicio. (*) Fontaine.

Y

(*) Capricornus ab infernis partibus ad supera solem reducens, Capræ naturam videtur imitari, quæ dum pascitur ab imis partibus semper prominentium scopulorum alta deposcit. Macrob. Saturnal. l. 1. c. 21.

Y asi, el nombre de Capricornio era proprio para anunciar à los hombres el instante, en que el Sol, habiendo llegado à su tèrmino inferior, volvìa à empezar à subir hàcia el tèrmino mas elevado de su carrera, sin cessar de subir por espacio de seis meses continuos; al contrario de lo que sucede en Cancer. Un concurso tan felíz en orden à los caractères opuestos de estos dos animales prueba lo que moviò à los primeros Observadores à la imposicion de todos estos nombres. (*)

El Signo Aquario, y los Peces denotan con claridad la estacion lloviosa, y el tiempo del año, en que los Peces crasos, y delicados, mas que en otro tiempo alguno, trahen la utilidad, y combidan à la diversion de la pesca.

Yà habreis notado sin duda, que de estas doce Constelaciones, las diez tienen nombres de animales: lo qual hà sido causa de darle al circulo annuo, en que estàn, el nombre de Zodiaco, que es lo mismo que decir: el circulo de los animales.

Por medio de esta industria tan sencilla logrò el genero humano un nuevo modo de medir el tiempo, y de arreglar todos sus trabajos,

(*) Ideo autem his duobus signis, quæ portæ solis vocantur Cancro, & Capricorno, hæc nomina contigerunt, quod Cancer animal retrò, atque obliquè adit: eademque ratione sol in eo signo obliquum (ut solet) incipit agere retrogressum. Capræ verò consuetudo hęc in pastu videtur, ut semper altum pascendo petat; sed & sol in Capricorno incipit ab imis in alta remeare, Saturnal. l. 1, cap. 17.

bajos, y labòres. Yà sabìa, sin particular fatiga, con sola la vista de las phasses de la Luna ordenar las fiestas, y disponer los negocios publicos, y comunes conforme le convenìan. Y ahora, con lo que le enseña el Zodiaco, adquiere un exacto conocimiento de el año. Las Constelaciones le vinieron à servir de verdaderas señales, que assi por medio de sus nombres, como de sus situaciones respectivas, le advertìan del orden de sus cosechas, y de las precauciones, que debìa tener para lograrlas, mostrandole todos los dias publicamente el tiempo, que tenìa aùn que esperarlas. El Pueblo no se veìa obligado, ni à contar los dias, ni à escribir, ò señalar el orden de los tiempos para arreglarse. Doce palabras, aplicadas à doce partes de el Cielo, que daban vuelta todas las noches à su vista, eran para èl una ciencia tan comoda, y tan util, como facil de adquirir. Quando los hombres, despues de ponerse el Sol, veìan subir por el horizonte opuesto las Estrellas del Carnero, y que se hallaban distantes del Sol la mitad del Cielo, sabìan, que el Sol estaba entonces debaxo del Signo de Libra, que siendo el septimo de los Signos Celestes, distaba del primero toda la mitad del Zodiaco. Quando al acercarse el dia veìan en medio del Cielo, y à igual distancia de Oriente, y de Occidente la Estrella mas hermosa del Leon, compre-

hendìan facilmente, que el Sol, que yà iba à dexarse vèr estaba à la distancia de tres Signos sobre el Leon, y que havìa vuelto atràs en su carrera hàcia el Oriente una quarta parte de la eclyptica, ò circulo, que camina. Asi asseguraban (aun sin vèr las Estrellas, que colocandose el Sol debaxo de ellas, ocultaba con sus rayos) el Sol està ahora en el Toro, y dentro de dos meses tendrèmos los dias mas largos de todo el año. Viendo una sola Constelacion, colocada en el Oriente, ò en medio del Cielo, ò en el Poniente, podìan decir, con sola una ojeada, y sin detenerse un punto, en què parage se hallaba el Sol, quanto se havìa passado del año, y en què labòr debìan ocuparse entonces. Aun hoi dia arreglan de esta suerte los Pastòres, y Labradòres sus trabajos, y operaciones: y si los demàs ignoramos comunmente los nombres de las Estrellas; si no podemos decir la distancia que hay entre una Constelacion, que nos señalan, y el lugar en que actualmente està el Sol, es porque sabemos leer, y escribir. Los primeros hombres leìan en el Cielo, por ignorarse todavia el Arte de escribir: la comodidad, que nos franquean los escritos, hace que el comun de los hombres se dispense ahora de buscar en los Astros el orden del año, y el conocimiento de las labòres. Pero la escri-

tura

tura misma, esta invencion tan util, es fruto tambien de la Astronomìa. Cosa muy facil serà el haceros vèr, que los nombres impuestos à los doce Signos Celestes dieron lugar à que se inventasse el Arte de escribir, y la pintura. Esta Historia os anuncia una novedad agradable, al mismo tiempo que podreis aprender en ella quanto debemos los hombres al estùdio de la naturaleza.

La invencion del Arte de escribir.

Parece, que se supo pintar antes de saber escribir. La Astronomìa diò el principio, y origen à la pintura: y despues concurrieron juntas, para que el Arte de escribir se hallasse. Ocho de las figuras del Zodiaco tienen una relacion tan evidente con los animales, ù objetos, cuyos nombres trahen, que no se puede tener duda en que sean la pintura de ellos. La primera A es una imagen de los cuernos del Carnero. La segunda B es visiblemente la parte anterior de una cabeza de Buey. La tercera C es la reunion de dos cabezas de Cabritos. La septima G no es otra cosa, que la vara, ò brazos de un peso, ò balanza. La octava H es un dibuxo exacto de las patas, larga cola, y dardo del Escorpion. La novena I es la flecha misma del Archero, ò del Cazador, cuyo nombre tiene. La undecima L denota una corriente de agua. Y la duodecima M dos Peces, espalda con espalda. Los otros quatro D, E, F, K,

Veafe la Estampa pag. 28.

 que

que serian semejantes tambien à su objeto en los principios, habràn padecido alguna alteracion con el tiempo por la necessidad de abreviar.

No me atreverìa yo à assegurar, que estos compendios, que ahora corren, hayan venido à nosotros desde aquella primera, y mas remota antiguedad. Pero hallandose frequentemente enteras las figuras de los Signos Celestes, en los monumentos Egypcios, que se sabe ser de un tiempo no muy distante de el Diluvio: por aquì se puede muy bien hacer juicio de la antiguedad del Zodiaco, y de lo que representaba, con el fin de darle reglas al Pueblo. Esta pintura era principio de la escritura, ò del Arte de escribir; pues mostrando una figura à la vista, daba à entender alguna cosa mas al entendimiento. Poco à poco se fuè estendiendo invencion tan comoda. El Egypcio Thot discurriò otros symbolos relativos à las necessidades, y à las producciones particulares de Egypto: por exemplo, el symbolo del Sol, que arregla el curso

---

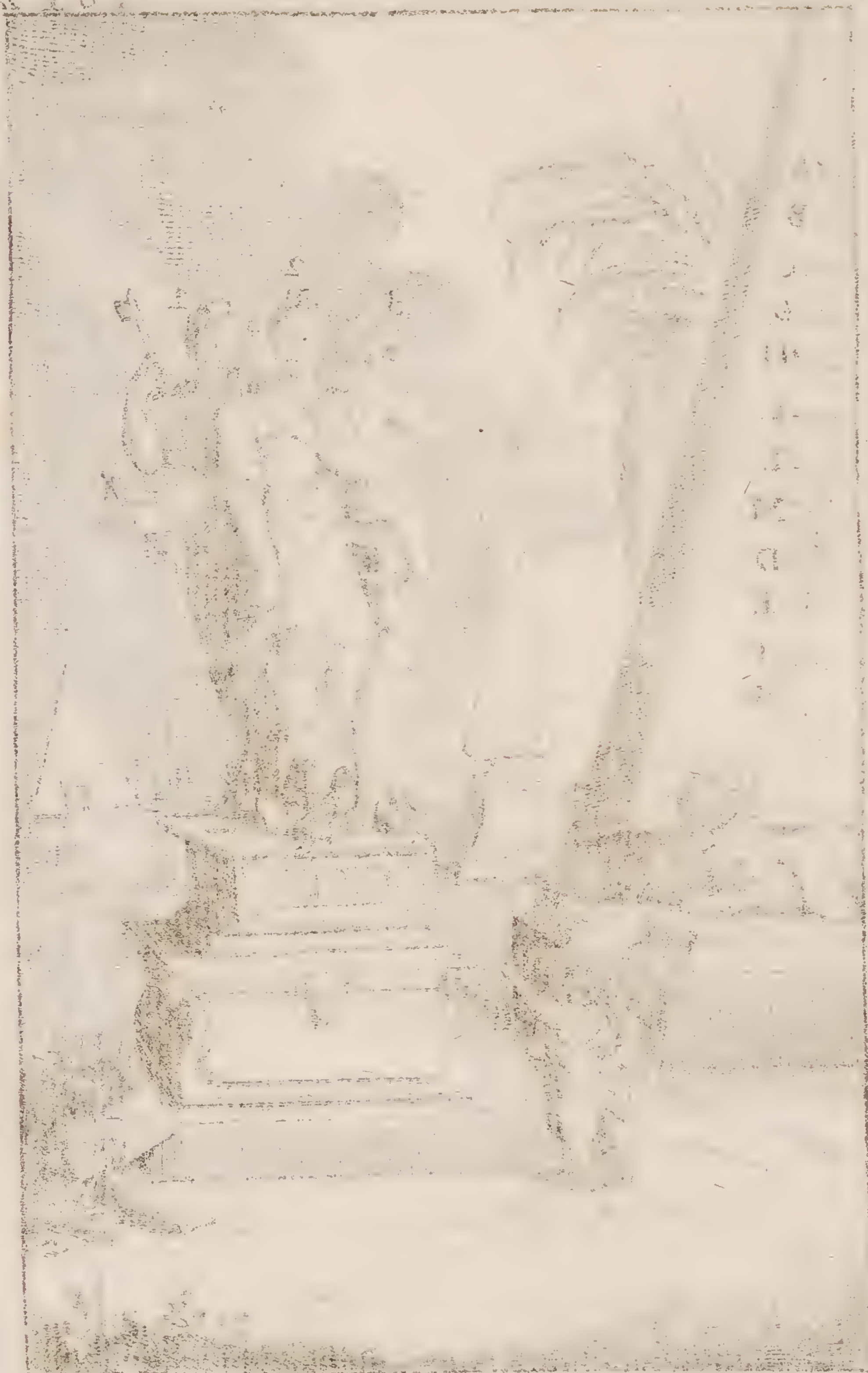
Explicacion de las figuras symbolicas.

1. Osiris con una llave en una mano, un azote en la otra, y un Cangrejo sobre el piè; edicto, ò señal de la avertura del Año Solar en el Signo de Cancer. 2. Ysis, ò la señal de la Neomenia. 3. Anubis, ò la señal de salir la Canicula, concurriendo con el principio del año. 4. La Esphinge, ò la señal del tiempo de la inundacion.



Gonz.z

Figuras Symbolicas.



so de la Naturaleza, era un hombre armado de un azote, à la manera de un Cochero, ò adornado con un cetro, como un Rey; y esta figura se llamaba Osiris, esto es, el Conductòr, el Inspectòr, ò el Rey. La tierra, que lo produce todo, y que varìa incessantemente sus producciones, se representaba con el symbolo de una muger fecunda, cuyos atributos se variaban segun las fiestas, ò labòres, que se querìan anunciar; y esta figura tenìa el nombre de Ysis, esto es, la muger, ò la Reyna. La media Luna puesta sobre su cabeza con èste, ò el otro atributo, y que era la señal de la Neomenia, ò de la junta de el Pueblo, podìa denotar la assamblèa de tal, ò tal determinada Estacion. La brillante Estrella de la Canicula, que empieza à aparecer por la mañana antes de la Aurora, y à verse libre de el Sol, quando èste entra en el Signo de Leon, era la señal infalible del tiempo, en que el Nilo debìa salir de Madre. Advertìa à los Egypcios, que abreviassen su retirada à terrenos elevados, que hiciessen sus provisiones de viveres, y que evitassen el que los sorprendiesse la avenida. Esta misma Estrella hacìa tambien el oficio de aquel animal, que advierte à su dueño, que se acerca, ò que le amenaza el Ladron. Por esto la representaban en la figura de un Perro, ò con aparien-

Plutarc. de Ysid. & Osir.

riencia humana, y una cabeza de Perro, alas en los pies, y una olla en la mano. El Pueblo podia con facilidad entender este lenguage. Para denotar al Pueblo el descanso, è inaccion en que estarìa en su retirada mientras durasse la inundacion, que debìa ser todo el tiempo, que corriesse el Sol los Signos de Leon, y Virgo, ponìan en las extremidades de los terrados, ò azotèas la figura de la Esphinge, con cara de muger, y cuerpo de Leon, echado, y sin accion alguna. El mayor interès de los Egypcios era conocer la vuelta, y duracion del viento Ethesio, el qual llevaba, y amontonaba los vapòres en Ethyopia, y causaba la inundacion, soplando à fines de la Primavera, de Norte à Mediodia. Asimismo les importaba conocer quando era tiempo de que volviesse el viento de Mediodia, que ayudaba à que baxassen las aguas, y desembocassen en el Mediterraneo. Pero, y como havìan de pintar al viento? Para este fin hicieron eleccion de la figura de un paxaro. El Gavilàn, que estiende sus alas mirando al Mediodia para renovar sus plumas con la vuelta de los calores, fuè el symbolo, que escogieron para significar el viento Ethesio, que sopla del Norte à Sud. Y la Abuvilla, que viene de Ethyopia à buscar gusanos en el cieno, ò tarquin, que dexan las aguas del Nilo, sirviò de symbolo que expres-

Plutarch. de Ysid.&Osir.

Job 39. 29.

pressasse la vuelta de los vientos de Mediodia, proprios para hacer que se baxassen las aguas, y corriessen al Mediterraneo. Este corto nùmero de exemplos os puede dàr una idèa de los symbolos, ò de la escritura symbolica de que usaron los Egypcios, y que era particular à aquella Nacion, por lo mucho que la practicò. Pero la invencion del Zodiaco, que diò lugar à ella, es mas antigua que la Colonia de Egypto, y viene de las llanuras de Sennaàr; pues si los Egypcios huvieran sido los primeros Autores de los nombres, que se dieron à los Signos Celestes, no pusieran la figura de una Segadora joven despues del Signo de Leon, para denotar la siega, que à la verdad se acaba en otras partes por este tiempo; pero en Egypto falta aùn mucho para llegar à ella. Todo Egypto està entonces inundado: y se vèn obligados à esperar à hacer las sementèras por Noviembre lo mas temprano, recogiendo por Marzo, ò en Abril los trigos, que de esta suerte solo tardan quatro meses en madurar.

Esta escritura symbolica, primer fruto de la Astronomìa, fuè empleada en instruir al Pueblo de todas las verdades, de todos los avisos, y de todos los trabajos necessarios à la vida. Pero vino à ser incomoda por la multiplicidad de las figuras, y atributos, que se

se aumentaban al mismo passo que los objetos; inconveniente, que se experimenta, aun hoi dia, en la escritura de los climas, que señalan cada cosa por medio de una figura particular. Un hombre grande, y de felìz entendimiento (que vivìa antes de Moyses, y cuya historia no nos dà el nombre, que à la verdad es bien distinto de Cadmo, à quien los Griegos hacen el honor de atribuir esta invencion) notò, que el sonido, y articulaciones de la voz, con las quales podemos significar todas las cosas; son en bien corto nùmero, y diò en el pensamiento de representar estos sonidos, y articulaciones por medio de otros tantos caractères, que no exceden el nùmero de veinte y quatro.

La escritura, pues, de estos caractères, que representando los sonidos de la voz, puede explicar todos los pensamientos, y objetos, que tenemos costumbre de expressar con los sonidos mismos, pareciò tan natural, sencilla, y fecunda, que hizo una fortuna grande en poco tiempo. Estendiòse por todas partes. Llegò à ser la escritura, ò letra corriente, y puso en desprècio la symbolica, cuyo uso se fuè perdiendo poco à poco en la sociedad, de tal manera, que se olvidò su significacion.

Pero como muchos de los symbolos se mirassen como consagrados por razon de la an-

antiguedad de su uso, y hallandose frequentemente à la vista de todo el Pueblo en los monumentos publicos, en los lugares de las assambléas de Religion, y en el ceremonial de las fiestas, que no se variaban de modo alguno, sucediò, que el pueblo se parasse estupidamente en las figuras, que veìa, con que, falto del sentido, y de la noticia de lo que representaban, conociò solo que eran figuras symbolicas. De este modo, alucinados los pueblos, creyeron que havìa un hombre, que gobernaba en el Cielo, ò que reynaba en el Sol, porque vieron la figura con insignias Reales. A la muger symbolica la tubieron por una muger verdadera, y à los animales figurativos, por animales, que lo eran realmente. Sabìan en confuso, que estas figuras decìan relacion al Sol, à los vientos, à las Estaciones del año, y à las diferentes partes del Cielo; pero para dàr razon de todas estas representaciones de hombres, de mugeres, de diferentes vestidos, y de diversos instrumentos, interpretaron el todo historicamente. Creyeron vèr en estos emblemas otros tantos monumentos de lo que havìa sucedido á los Fundadores de la Colonia de Egypto. Al Rey, ò al Osiris, que denotaba al Sol, le tubieron por Cham, ò Ammòn su comun Padre, pensando, que colocado yà en el Sol, era una potencia bienhechora, que

despues de su muerte, y de transportado al Sol, velaba sobre Egypto, y miraba con afecto particular à este terreno. Por esta causa le dieron el nombre de Dios, de Jov, de Dios Ammòn, de Rey, y Gobernador del mundo. Asi se confundieron las idèas de Dios, del Sol, y de un hombre muerto. Ysis, con todos sus atributos, fuè tenida por la muger de Ammòn, y vino à ser mirada, como si reynàra en el Cielo. Los otros Signos Celestes sirvieron para que hiciessen Corte à estos Reyes. Tal es el origen del Rey, de la Reyna, y del Exercito de los Cielos, cuyo culto se halla reprehendido, y reprochado tantas veces à los Israëlitas en la Escritura Santa. Pero como los Egypcios no podìan ilustrar la Historia antigua por medio de los atributos de estas figuras, que ciertamente no tenìan relacion alguna con ella, imaginaron historias, casos, y acciones para explicar los atributos mismos, que ignoraban. Aquì tocamos yà, como veis, en el origen de la idolatrìa, y nos era facil hacer vèr, que las fiestas de los Egypcios, pervertidas de esta manera, pero admiradas por todas partes à causa de su pompa, y de la abundancia de que gozaba Egypto, passaron de Provincia en Provincia, y dieron lugar à las fabulas, à las metamorphosis, y à la multitud de Dioses, por medio de las simples variacio-

nes

ñes de los nombres, ò adornos, y decoraciones. Al Osiris, y à la Ysis de los Egypcios los volvereis à hallar en el Adònis, y Venus de los Phenicios; y en la Cybeles, y el Atys (**) de los Phrigios. Cada Nacion creyò despues hallar sus Fundadores divinizados en estos symbolos, que se variaban yà en cada Paìs à su albedrio: lo que diò lugar al monstruoso conjunto de verdades, y de extravagancias, que se encuentran en las fabulas de el Paganismo. Con esto yà brujuleais bastantemente, que la entrada de Osiris, y de Ysis en el Carnero, en el Toro, y en otros animales celestes, tomada grosseramente por lo que significaba à la letra, y segun la apariencia, diò lugar al culto de los animales en Egypto, y à la lamentable doctrina de la metempsycosis, ò transmigracion de las almas. Quando querìan emprender algun viage, ò alguna labòr, era estylo consultar à los paxaros: (yà sabeis, que esto era consultar à los vientos) habiendo venido estos paxaros symbolicos poco à poco à ser mirados como verdaderos paxaros, que podìan anunciar lo futuro, llegò el tiempo de consultarlos con la mayor seriedad del mundo, en orden à las cosas venideras. Considerad de passo el acierto, què se hallarìa en sus respuestas. Todo el mundo se llenò de errores, de

E 2

(**) Attes, ò Attines, veafe el Panth' myt. del P. Pom. Sac. Cybel.

de idolatrìa, y superstición por medio de este antiguo ceremonial, que se tomò literalmente, siendo solo figurativo, y symbolico. Aquì tocamos, Amigo mio, una materia à la verdad de suma importancia, y abrimos camino, para explicar con la mayor naturalidad la causa que hay, para que la idolatrìa, supersticiones, y fabulas junten siempre tres caractères singulares. El primero, traher consigo cierta relacion con el Cielo, y con los Astros; el segundo, enlazarse muchas veces con nombres, y casos sacados en parte de la Historia Sagrada, y en parte de la Profana: y el tercero, sacar à luz, y ofrecer por todos lados una mezcla espantosa de idèas, infinitamente absurdas, con los vestigios de algunas verdades. Pero no podriamos de manera alguna entrarnos en el origen de la idolatrìa, y en el de las fatuidades de las adivinaciones, ò de la Astrologìa, sin apartarnos del Espectaculo de la Naturaleza, y de la Historia del estùdio, que de ella han hecho. Continuèmos, pues, viendo sus progressos: y en una memoria aparte podrè intentar satisfaceros à cerca del origen de el Cielo Poëtico; de la falsedad del Chaôs, que hà engañado tanto, assi à los Philosophos, como à los Poëtas; y finalmente à cerca de la perfecta conformidad de la experiencia, solo con la Physica de Moyses. (*) EL

(*) En la Historia del Cielo se hallarà tratado este assumpto.



EL DESCUBRIMIENTO DE LA ESTRELLA POLAR.

LOS VIAGES DE LOS ANTIGUOS.

CONVERSACION SEGUNDA.

SUPUESTO, Cavallero mio, que le expongo à Vm. las primeras lecciones, que en orden à la Aſtronomìa; Phyſica, y Labranza ſe dieron al genero humano, debo tambien hacerle vèr, aunque por mayor, los principios de los abuſos à que diò lugar el olvido de eſtas lecciones. Pienſo, pues, que ſin ſeguir à la idolatrìa en todos los derramos que tubo, le hè pueſto à la viſta, por medio de cierto nùmero de circunſtancias, cuyo concurſo no parece poſsible, que fueſſe obra de la caſualidad, que las figuras de hombres, de mugeres, y de animales, que ſe ſacaban à luz por medio de la invencion del Arte de eſcribir, ò de la eſcritura antigua, y que decìan relacion con las fieſtas, y con los trabajos del año, han ſido convertidas, por razon de la ignorancia de ſu verdadera ſignificacion, en otras tantas poten-

tencias celestes, terrestres, è infernales. Lo poco, que hè dicho, basta para hacer que halleis en la variedad de las figuras symbolicas, y de las ceremonias representativas, que les añadìan el origen, y explicacion de las divinidades monstruosas, que adoraron nuestros Padres, y de las no menos monstruosas opiniones, que por tantos siglos, estendiendose hasta el nuestro, han tyranizado los entendimientos, resfriado la piedad, y cegado, aùn à los Sàbios, en el estùdio de la Naturaleza. Pero aunque los mayores Philosophos se hayan deshonrado, yà adhiriendo à la idolatrìa, yà preocupados en favor de la Astrologìa Judiciaria, ò yà, finalmente, por medio de su irreligion; me parece à mì que hemos hablado bastante en orden à sus defectos; y asi, apartèmos nuestra vista de sus faltas; no pongamos los ojos sino en aquello que hallamos bueno en nuestros mayores, para agradecerles, del modo que quepa, los presentes, que nos han hecho. De la historia de sus descarrìos, de que en otra parte os tratarè mas extenso con mayor comodidad, volvamos à la historia de su industria.

El descubrimiento de las dos Ursas, y de la Estrella Polar.

Las necessidades de la labranza, que no era yà la misma, ni con el mismo orden que antes del Diluvio, volvieron desde luego la atencion de los hombres al nuevo cami-

mi-

mino del Sol, è hicieron, que se hallasse el Zodiaco, la escritura, el apèo, (**) la caza de las bestias feroces, y el modo de arreglar el orden pùblico de las operaciones, y de las fiestas. Las necessidades del comercio, de los transportes, y de la navegacion, hicieron despues que se descubriesse en el Cielo la situacion, y movimientos de las dos Ursas. Veìase la mayor parte de las Estrellas subir sobre el horizonte como el Sol, elevarse despues obliquamente, y rodar, ò dàr vuelta como èl hàcia el lado en que aparece à Mediodia, ganar luego el Occidente, y ocultarse en fin debaxo de tierra. Pero los Navegantes echaron de vèr, que havìa ciertas Estrellas, que no se ocultaban, y que observandolas en el tiempo sereno, se veìan todas las noches hàcia el lado à donde jamàs se vè al Sol, ò, lo que es lo mismo, hàcia el lado, que tenìan à su izquierda, volviendo la vista hàcia el Oriente. No deliberaron largo tiempo à cerca del uso, que podìan hacer de estas Estrellas, que les mostraban siempre el mismo lado de el mundo. Y assi, quando alguna tempestad, ò viento los apartaba de su rumbo, separando la proa, ò popa de su Navìo hàcia alguna parte, diversa de aquella, que havìan llevado antes, vol-

(**) Demarcacion, ò amojonamiento, que se hace de las tierras, ò heredades.

volvìan naturalissimamente à dirigir su derrota, de modo, que mirassen en el viage à aquellas Estrellas, siempre constantes, del mismo modo, que las miraban desde el principio de su navegacion. De este modo venìa à servir la immobilidad de esta parte de el Cielo de *regla*, y *seguridad* à los Navegantes. Volviendo à dexarse vèr estas Estrellas, les *mostraban* el camino, de tal modo, que parecìa les estaban *hablando*. Esta importante particularidad hizo que estudiassen exactamente en discernir las Constelaciones de esta parte de el Cielo, mas faciles de descifrar, y conocer. Entre todas las Constelaciones, que se descubrìan en aquella parte, la mas digna, y facil de observar era aquella, que entre otras muchas Estrellas tiene siete muy brillantes, y que ocupa un gran espacio. El Pueblo, que veìa esta Constelacion, yà arriba, yà abaxo, yà de lado, y que siempre volvìa à empezar la misma vuelta, le diò el nombre de *Rueda*, ò *Carro*: (a) y assi, los Romanos, que daban el nombre de *Terio* à las carretas grandes, de que usaban en la era para trillar la parva, (b) dieron, por este motivo, el nombre de Septentrion à las siete Estrellas mas hermosas de esta Constelacion. Pero los Pilotos Phe-

Origen de sus nombres

(a) ἄρκτον θ' ἣν καὶ ἄμαξαν ἐπίκλησιν καλέουσι. Σ

(b) *Terendis frugibus.*

Phenicios, que incessantemente se volvìan hàcia ella, para recibir sus *instrucciones*, la llamaron con mas razon, yà *Parrasis*, (a) la *instruccion*, la *indicacion*, la *regla*; yà *Calitsa*, (b) ò *Calisto*, esto es, la *libertad*, la *salud* de los Marineros; pero mucho mas comunmente *Dobebè*, ò Doubè, (c) nombre que los Astrònomos le dàn aùn, y que significa la Constelacion *habladora*, la *que dà avisos*.

Por desgracia esta palabra *Doubè* significaba tambien la *Ossa* en la lengua de los Phenicios, los quales no la comunicaron à los Griegos, sino en este sentido; y aunque es absolutamente estrangero à la figura, ò à los servicios, que esta Constelacion nos hacìa, con todo esso hà conservado hasta el dia de oy el nombre. Yà habeis visto las hermosas fabulas, que Ovidio, y otros Poëtas escribieron à cerca de esta Ossa. De ella forman una doncella llamada *Calisto*. La hacen nacer en *Parrasa*, Ciudad de Arcadia. No ignoran, ni su genealogìa, ni sus aven-

(a) פרשה Parrasha *indicacion*, de פרש *Parash*, indicar, explicar, enseñar. De donde viene, segun parece, el nombre de *Phariseo*, esto es, *Doctor*.

(b) חלוצה Calitsa *libertad*, de חלץ Calatſ, *salvar*, *librar*.

(c) De דבב Dabab *hablar*, viene דבבה Dobebè, ò Doubè, *la que habla*.

turas. Jupiter, mortificado de vèr, que los zelos de Juno huviessen transformado à *Calisto* en *Ossa*, quiso tener à lo menos la satisfaccion de colocarla en el Cielo. Pero yà que no podìa impedir esto, la vengativa Juno lo dispuso de modo, que la obligò à estàr en un parage del Cielo, de donde jamàs pudiesse baxar debaxo del horizonte, para refrescarse, como las otras Estrellas, en las aguas del Occeano; (a) de suerte, que por medio de esta situacion la necessitò tambien à que estubiesse siempre à la vista, y constasse su conducta. Por este exemplo podeis formar juicio del origen de otras mil metamorphosis, que deben su origen à una palabra amphibologica, ò que admitia dos especies de significacion. Pero dexèmos el Cielo de los Poëtas, y volvamos al de los Observadores.

Bien poco despues de la observacion de la Ursa, notaron, que dando una vuelta muy grande, y ocupando mucho espacio en el Cielo, exponìa à los Pilotos à que se apartassen mucho de su verdadero rumbo, si al fin de la noche creìan estàr la Ursa en la misma situacion que al principio. La diferencia de esta situacion à la otra, puede ser de una quarta parte, y aun mas, del horizonte: y assi,

(a) οἴηδ' ἄμμορός ἐστι λοετρῶν ὠκεανοῖο. Ibid.

assi, obligaba à los Navegantes à que se gobernassen por la estima, ò juicio que formaban de esta diferencia; pero esto podìa ocasionar errores considerables: observòse, pues, para evitarlos, otra Constelacion menos brillante à la verdad, y casi de la misma figura que la primera, y que ocupando menos campo en el Cielo, variaba muy poco su situacion. Por la semejanza que tenìa con la otra, la dieron el nombre de Ursa menor. Pero las tres Estrellas, que forman, ò estàn en la cola de èsta, se levantan en forma de linea curva, è imitan mejor la cola de un Perro, que la de una Ossa, por cuyo motivo esta parte de la menor de las dos Constelaciones tomò el nombre de Cynosura. (a) Los Navegantes se aplicaron principalmente à observar la ultima Estrella de la cola de la Ursa menor; porque estando à muy corta distancia del Polo, ò del punto sobre el qual parece rodar todo el Cielo, describe al rededor un circulo tan pequeño, que casi se hace insensible, de suerte, que se vè siempre hàcia un mismo punto, de Cielo. Por esta razon la llamamos la *Estrella Polar*, y los

La Ursa menor.

(a) κυνὸς οὐρα, la cola del perro. Vease à Didimo sobre el verso 485. del libro 18. de la Iliad.
ἡ μίκρα (ἄρκτος) ἡ κυνόσουζα καλουμένη δία τὸ ὡς κυνὸς ἔχειν ἀνακυκλουμένην τὴν οὐρὰν (y no ἀνακεκλασμένην, como trahe la edicion de Basilea, lo que no significa nada.)

que navegan en el Mediterraneo la llaman *Tramontana*, (a) porque la vèn encima de los Païses, que estàn *trà monti*, esto es, de la otra parte de los Alpes.

El conocimiento de la Estrella Polar hizo mas atrevida, y mas felìz la navegacion. Antes que Thalès Milesio, que havìa aprendido de los Phenicios el importante uso de la observacion, la huviesse comunicado à los Griegos de Jonia, y por medio de ellos à toda la Grecia, cerca de 600. años antes de el Nacimiento de Jesu-Christo, exercìan estos Pueblos su comercio con timidèz; navegaban costeando, y no solo no se atrevìan à apartarse de las orillas, sino que no emprendìan viage alguno dilatado. Quien lea

à

(a) De donde viene el que se diga de un hombre, que *pierde la Tramontana*, quando sus cosas, y negocios vàn desordenados, y que no tiene ni recurso, ni regla para desenredarlos. Pues se parece al Piloto, que hà perdido de vista la Estrella Polar, y sigue un rumbo incierto.

Explicacion de los dos medios Planisphèrios del Emisphèrio Celeste Septentrional.

Los dos medios Planisphèrios de la primera, y segunda mitad del Emisphèrio Celeste Septentrional representan, y ponen à la vista juntos, en forma de una boveda, las Constelaciones, que se hallan esparcidas en esta parte del Cielo, al rededor del Polo Artico, hasta el Equador. La razon de haberlos separado, es el embarazar menos de este modo, sin que por esso dexen de manifestar, y permitir, que se sigan del mismo modo, que si estubieran en un solo mapa todos los Signos.


PRIMERA PARTE DEL EMISPHERIO CELESTE SEPTENTRIONAL.
La Vrsa menor
A
B
El Polo
La Estrella Polar.
El Carro
La Serpiente.
Serpentario
La Via Lactea
Anthinoo
La Aguila
El Caballo pequeño
Hercules
La Saeta
El Monte Menalo
Equador
Corona septentrional
El Delphin
Boottes
El Cisne
La Lira
El Caballo pegaso
Arcturo
El Dragon
Lagarto.
La Virgen
Los Cabellos de Berenice.
El Corazon de Carlos
La Vrsa menor
Cepheo
Los Peces
Peña scu.
Polo Septentrional
10
20
30
40
50
60
70
80
90



SEGUNDA PARTE DEL EMISPHERIO CELESTE SEPTENTRIONAL.

Peña scul.t Mt.

à Homèro se maravillarà vèr à sus Heroes suspensos, tomando disposiciones, y consejos, quando se trata de atravessar el Mar Egèo (a). En Virgilio, tan atento siempre à observar en las aventuras, que le hace padecer à su Heroe, la mayor conformidad entre el tiempo en que le pone, y lo que se usaba en èl, habreis notado, que le hace costear la Grecia, Italia, y Sicilia, sin conducirle, como era natural, por alta mar. Despues de haberle llevado à las extremidades de Italia, le hace dàr la vuelta dilatada de Sicilia, en lugar de conducirle à las bocas de el Tyber por el Estrecho de Mecìna, donde se temìa entonces el encuentro de Caribdis, y de Scyla, que en tiempo de Virgilio no espantaban à nadie. Pero nada hizo mas ruido, antes de la expedicion de Troya, que la que emprendieron los Argonautas. Esto es, el passo de Propontide (b), y del Ponto Euxino (c). Este viage se mirò como una hazaña maravillosa; de modo, que era la materia de los mas perfectos Poëmas. Los Dioses mismos admiraron el atrevimiento de esta empressa; y para immortalizar la accion, colocaron en el Cielo,

(a) Vease la Odyss. lib.3.

(b) Oy Mar de Marmarà, (**a) entre el Estrecho de los Dardanelos, (**b) y el de Constantinopla.

(c) Oy Mar Negro.

(**a) O Mar Blanco, vease Echar Dic. Let. M.

(**b) O Estrecho, ò Canal de Gallipoli, ò Brazo de San Jorge.

lo, en el orden de las Constelaciones mas brillantes, el admirable Baxel, que havia podido passar de Jolcos (**) (a) à la embocadura del Phaso. (**) El dia de oy las barcas de Turquìa hacen otro tanto.

En el tiempo mismo en que la falta del conocimiento de los Astros, y principalmente de la Estrella Polar, hacìa tan timidos en el Mar à los Griegos; se hallaba la navegacion, por el contrario, sumamente perfeccionada por este medio, entre los Phenicios; y de su territorio, que solo era un rincon, ù orilla de la Syria, de muy corta extension en longitud, casi sin latitud, havìa hecho un Estado famoso, y opulento. Desde entonces tenìan yà correspondencias, y aun establecimientos muy buenos en todas las Costas del Mediterraneo, sus Colonias (b) junto con una multitud de nombres proprios, sacados de su misma lengua, en lo interior, y en las tres Costas de Sicilia. Los nombres proprios, tomados del lenguage Phenicio, se hallan estendidos en las tres costas de Sicilia, y aun en medio de la Isla. Esto mismo sucede en las otras seis principa-

(**) Colcos (a) Ciudad de Thessalia en el fondo de el Golfo, en que fué edificada mucho tiempo despues la Ciudad de Demetriade.

(**) Vease Ant. Nebr. Dic. Letr. P.

(b) Vease el Chanaan de Samuel Bochart.

pales Islas del Mediterraneo, que son las de Cerdeña, Corcyra (a), Creta (g), Chypre, Eubea (c), y Lesbos (d). Estas mismas pruebas del asiento, y navegaciones frequentes de los Phenicios se hallan tambien en las Islas medianas, ò de segundo orden; como Lemnos, Chio, Samo, Naxia (**c), Rhodas, Zante, Cephalonia, y las tres (e) Baleares. Descubrieron, y dieron à conocer todas las Islas pequeñas, como son, las Cycladas, que ocupan la izquierda del Archipielago, y las Sporades, que estàn dispersas à la derecha (**d). Las Ciudades de Adrumeto, Clypea, Carthago, Utica, Hippona, y otras muchas à lo largo de la Costa de Berberìa, son otros tantos establecimientos, que los Sydonios, y Tyrios formaron en ellas en diferentes tiempos. En España tenìan muchos Puertos, principalmente en la Betica, que es la Andalucìa moderna. Todo este Paìs, y especialmente el Betis, ò Guadalquivir, que le riega, tenìa entonces el nombre

bre

(a) Oy Corfu (**a) à la entrada del Golfo de Venecia.

(g) Oy Candia, en la parte inferior del Archipielago.

(c) Oy Negroponto.

(d) Oy Metelin. (**b)

(e) Oy Mallorca, Menorca, è Yviza.

(**a) Odin, Dic. L. C.

(**b) Latin. Mitylene. El Italiano omite en su traduccion todos los nombres modernos correspondientes à estos antiguos.

(**c) O Naxos, Isla la mas fertil de las Cicladas, en el Archipielago. Veafe Echard. Dic. Geog.

(**d) Cerca de Creta, ò Candia. Veanse Nebr. Dic. L. S, y Echard. L. C.

bre de Tarsis, ò Tartesia (a). Los vinos excelentes, las maderas à proposito para fabricas, lo escogido del trigo, y casta de los ganados; pero particularmente el oro (b), el estaño, y la plata, de que havìa entonces minas abundantes en España, y principalmente hàcia el nacimiento de este Rio (c), atraxeron muy gustosos à los Phenicios à estas Costas. Pero èste fuè por largo tiempo el termino de sus viages maritimos: sin que se estendiessen sus navegaciones mas adelante. De aquì viene, que en la Escritura San-

(a) Vease à Pausan. in Eliacis secundis.
(b) Strab. lib. 3. Mela, l. 2. c. 6. Plin. hist. l. 3.
(c) Strabon cita este verso de Stesicoro:

Ταρτησσοῦ παρὰ πηγὰς ἀπείρονας ἀργυροῤῥίζους.

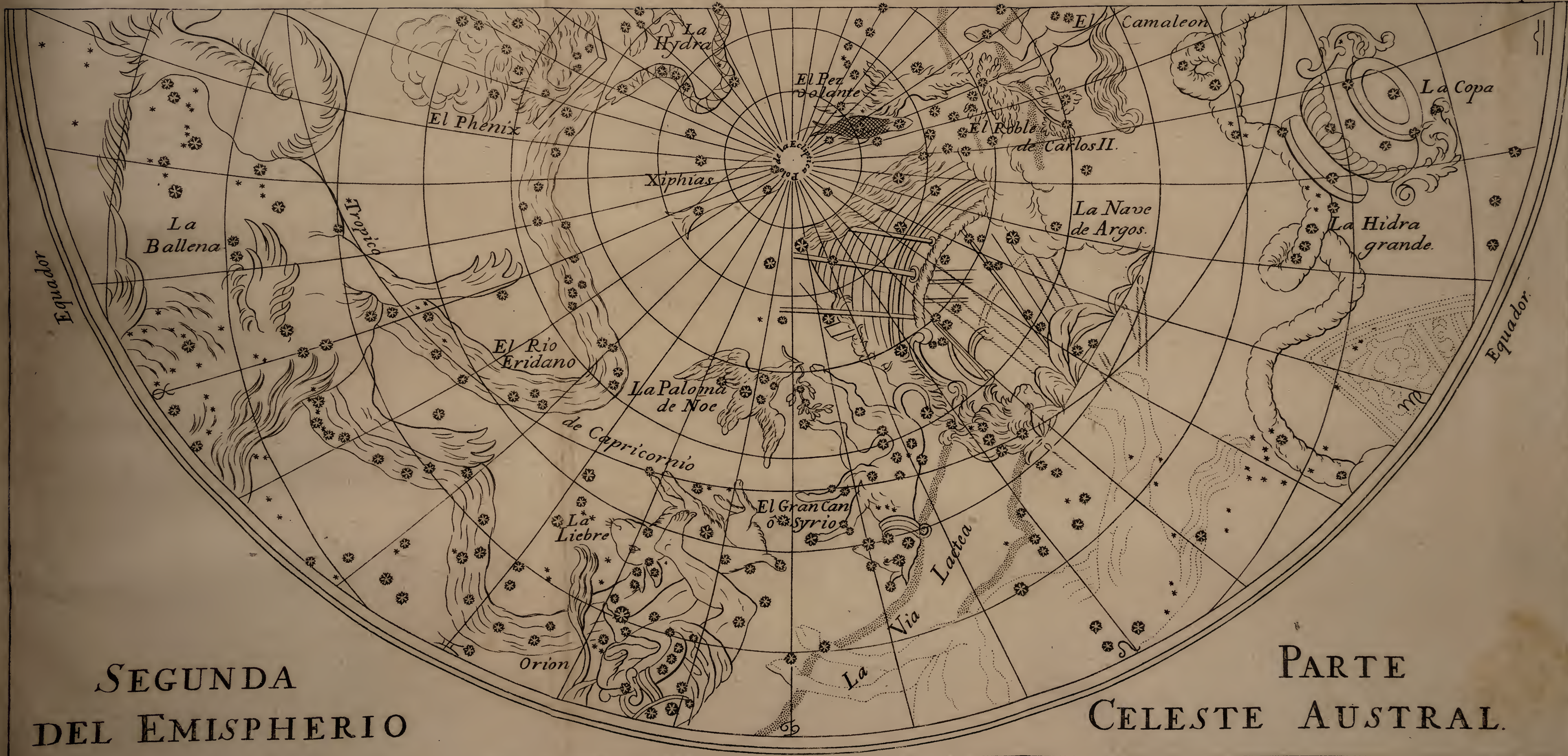
hàcia el origen de Tartesio .... en dondese hallan se minas de plata.

Explicacion de los dos medios Planisphèrios del Emisphèrio Celeste Meridional.

Estos dos Planisphèrios representan las Constelaciones del Emisphèrio, desde el Equador, hasta el Polo Meridional, que es su centro. Quando uno està cierto de que conoce una sola Constelacion, y aun una sola Estrella, v. gr. la Polar, que està muy immediata al Polo Artico, puede, comparando, en una noche despejada, y clara, las Estrellas immediatas, que se encuentran en los Planisphèrios, con las que se descubren en el Cielo, discernir estas poco à poco, y llamar à las principales por sus nombres. Por lo que mira al origen de estas figuras, y de estos nombres, assi de este Emisphèrio, como de el opuesto, vease el Tomo I. de la Historia del Cielo. Los Planisphèrios, que damos aquì, son segun los dispuso M. Halley de la Sociedad de Londres.


PRIMERA EMISPHERIO
PARTE DEL CELESTE AVSTRAL.
Antinoo
Serpentario
La Serpiente
Tropico
Capricornio
Sagitario
Escorpion
Libra
Capricornio
Aquario
El Pez Austral
La Grulla
El Indio
La Corona Austral
La Ara
La Via Lactea
El Lobo
La Espiga
El Pabo Real
El Triangulo Austral
El Paxaro Indiano
La Mosca
El Centauro
El Cuervo
La Virgen
El Toucan
Los Peces
90 80 70 60 50 40 30 20 10

Peña Scp.t M.d



SEGUNDA PARTE DEL EMISPHERIO CELESTE AUSTRAL.

Peña scul.

Santa los Navìos grandes, y las flotas deſtinadas à los viages largos, eran llamados *los Navìos de Tarſis.* (*) Con el tiempo los Phenicios ſe atrevieron à paſſar el Eſtrecho, haciendoſe dueños de una Isla, à que dieron el nombre de Gadir, y noſotros la llamamos Cadiz. Era eſta Isla para ellos un retiro ventajoſo, è inacceſsible à los demàs Pueblos poco experimentados en la Marina, y les aſſeguraba la poſſeſsion de los ricos efectos, que trahìan de Phenicia, ò de otras partes, para cambiarlos por la plata, oro, &c. del Paìs, conſervando al miſmo tiempo todo quanto havìan recibido en cambio en la Betica. Eſto fuè lo que hizo, que dieſſen à eſte Puerto importante el nombre de Gadir, que aùn conſerva (**), y que ſignifica *Muralla*, ò *Refugio* en lengua Phenicia.

(*) Pſ. 47 8. & Iſai. 23 16.

No limitaron los Phenicios ſus viages à las Coſtas del Mediterraneo: tambien ſe abrieron comercio en las Coſtas de Africa, y Aſsia, dirigiendo à ellas ſu rumbo por el Golfo Arabico, que ſe llamaba yà deſde entonces *Mar Idumèo*, ò *Mar Roxo*, del nombre de los Idumèos, que habitaban ſus cercanìas, y que tomaban ſu nombre, aſsi como trahìan ſu origen de Eſaù, que ſe ſabe haber tenido el ſobrenombre de Roxo, ò Edòm. No

(**) Entre algunos Sàbios.

porque huvieſſe entonces paſſo, ò comunicacion alguna por medio del Suèz (a), para paſſar del Mediterraneo, ò del Nilo, al Mar Bermejo. Una empreſſa ſemejante no concuerda con la ſimplicidad de aquellos tiempos; y ſi la codicia huviera hecho à los Phenicios, que la intentaſſen, no huviera llegado en adelante el caſo de que los Reyes de Egypto la emprendieſſen, y luego la abandonaſſen, como lo hicieron, por la impoſſibilidad de ſalir con el aſſumpto. (*) Pero ſi los Phenicios, no obſtante que habitaban las Coſtas del Mediterraneo, hacìan ſus viages al Oceano por el Mar Roxo, es, porque tenìan en los Puertos de èſte correſpondencias, Almacenes, y Naves: libertad, que ſiempre hà eſtado, y eſtà todavia en uſo en la mayor parte de las Coſtas del Aſsia, dando à la verdad honor à la ſociabilidad la dulzura de los Pueblos Orientales.

(*) Herod. in Melpom.

Los Pilotos de Hiràm, Rey de Tyro, cerca de mil años antes de la venida de Jeſu-Chriſto, tiempo en que los Griegos eran aùn novicios en la navegacion, la enſeñaron con felìz éxito à los Hebrèos, y ſirvieron de guias à las flotas, que Salomòn havìa eſtablecido en los Puertos de Elath, y de Eſiongabèr. Eſte ſabio Principe, hecho, por las

(a) Iſtmo, que junta el Africa à la Arabia.

LAS COLONIAS PHENICIAS.

Los Nombres de los Payses bañados por el Mediterraneo, son todos significativos en la lengua Phenicia: como se puede ver en los nombres de España, e Italia.



Andrade f.t

las Conquiſtas de ſu Padre, Dueño de Idumèa, y del centro del Mar Roxo, ſe proponìa, à la verdad, introducir en ſus Eſtados la opulencia, con el comercio; pero ſu blanco principal era deſterrar de ellos la ocioſidad, y mendiguèz: en lo qual fuè imitado por ſus ſuceſſores, los Reyes de Judà, y particularmente por Joſaphat, el mas pìo, y mas juicioſo de todos. El eſtado floreciente de los Tyrios havìa enſeñado à Salomòn, que à donde ſe halla honrada la navegacion, no ſe diferencia de un delinquente, un mendigo, que tiene manos: y que caſi no havìa culpas que caſtigar en un Reyno, quando una Marina floreciente les abre à todos el camino para vivir, y un recurſo infalible para utilizarſe. 3. Reg. c. 9. y 10. 2. Paralip. c. 8.

Yà tenèmos inſtruìdos à los Hebrèos en la navegacion, ſigamoslos, pues, en ſus viages, y ſepàmos, ſi es poſsible, què partes de la Tierra empezaron entonces à ſer conocidas por las averiguaciones, y noticias de los Navegantes. Lo que la Eſcritura nos enſeña en eſta materia, ſe reduce à tres coſas. La primera, que los Hebrèos, y los Tyrios iban de conſerva, y en compañia unos de otros à Ophir, y trahìan de eſta Ciudad prodigioſas ſumas de oro, maderas precioſas, y pedrerìas. La ſegunda, que la Flota de Salomòn, gobernada por los Pilotos de Tyro,

 ha-

hacìa tambien el viage de Tarsis, de donde volvìan con oro, plata, marfil, y algunos animales extraordinarios, como Monos, y Pavos Reales. La tercera, finalmente, que tardaban tres años en volver del viage de Tarsis.

Genes. 10. 29. Job 22. 24. El primer Ophir, de que se habla en la Escritura, estaba, acaso, en la Arabia Felìz. Job, y Eliphas su amigo, parece, que no havìan conocido los Torrentes de Ophir, sino porque eran famosos en la Arabia, su comun Patria, por razon de las ojuelas de oro, que dexaban por donde passaban. Hecho celebre el nombre de Ophir por las arenas de oro, que arrojaban las corrientes à sus orillas, se le diò despues à la Costa de Africa, en la qual las Flotas de Salomòn, ò los Tyrios hallaron mayor abundancia que en otras partes: y el dia de oy se conserva el mismo nombre, y comercio. El nombre de Sophìr, ò Sophìra, en que la Version Griega, y Origenes (a) convirtieron el nombre de Ophìr, es probablemente la Costa, que oy llamamos Reyno de Sophara. Los Portuguèses suavizan la pronunciacion, y le llaman Sophala: y mantienen en este Reyno comercio considerable de estas arenas preciosas, que arrojan los torrentes, y arroyos à las

(a) In Job 22. 24. Origenes sospecha, que *Sophìra* està en Africa.

las orillas, despues de haberlas raìdo, y arrancado de lo interior de las minas, de que abunda este Paìs; principalmente en los montes de Manica, de donde baxa el Rio de Sophara. No teniendo los Hebrèos Puertos comodos en el Mediterraneo, y deseando naturalmente participar del rico comercio de Tarsis, supieron de los Phenicios, que siguiendo tierra à tierra, ò costeando el Africa, se llegaba finalmente al Estrecho de Cadiz; y que aùn en el camino mismo podrìan sacar immensas utilidades, trocando algunos instrumentos de ningun valor, por preciosas mercadurìas. Noticiosos, pues, de todo esto, y dirigidos por sus guias, ò conductores, passaron del Paìs de Sophala, hasta el Promontorio Meridional, (a) que fuè, mucho tiempo despues, hallado de nuevo por los Portuguèses; y continuando su camino de Costa en Costa, siguieron la orilla Occidental, subiendo hàcia el Norte, y se hallaron ultimamente en España, de donde tardaron tres años en restituirse à su Paìs. Despues volvieron à emprender el mismo viage, y lo continuaron, viniendo de tres en tres años à España, sacando no pequeña utilidad, asi en este Reyno, como à lo largo de las Costas de Africa, yendo, y viniendo continuamente.

Mu-

(a) El Cabo de Buena Esperanza.

Muchos Sàbios colocan à Tarsis, y à Ophir, en la Isla de Zeylàn, ò en la Peninsula de Indias. Pero siguiendo las Costas, como entonces se hacìa, huvieran podido nuestros Navegantes llegar despues de algunos meses al Cabo, que termina la Peninsula de Indias. Fuera de esso se sabe, por incontestables pruebas, que el Paìs de Tarsis era la Betica, ò España en general: y Jonàs no se huviera embarcado en el Puerto de Joppe, en el Mediterraneo, para huir hàcia el Occidente, à Tarsis, si este Paìs huviera estado en el Oceano Oriental. Y assi, se puede hacer juicio, que los Hebrèos, y los Phenicios daban la vuelta al Africa, para juntar el comercio de sus Costas con el de la Betica en una misma navegacion. El tiempo de tres años, que gastaban en este viage antes de volver á entrar en el Puerto de Elath, sirve de prueba; lo qual confirma tambien la naturaleza misma de las mercadurìas con que volvìan. Consistìan, pues, los generos, de que volvìan cargados à sus Paìses, en metales, que sacaban de España, y de Ophir: en marfil, que cogìan en la Costa, que llaman de los Dientes, à donde los Elephantes son mas comunes, que en ninguna otra parte: en Monos, y Pavos Reales, animales, que con facilidad se encuentran en las Costas de Africa. Finalmente, en maderas pre-

preciosas, y pedrerias. En las Costas de Africa podian encontrar cantidad de ambar amarillo, coral encarnado, y de otros colores, hermoso jaspe, con que, aùn el dia de oy, se trafica en Benìn, y otras muchas pedrerìas, que se hallan en lo interior del Paìs. A la vuelta hàcia su Patria, podìan cortar sin gasto alguno el mejor Ebano, y otras maderas, para embutidos, y taracea, en Madagascar, y Mozambique, cuyos bosques, en la Costa Oriental, estàn llenos de semejantes maderas. Assimismo encontraban otras maderas preciosas, tocando las Costas de la Arabia Felìz, despues de haber passado el Estrecho de Babelmandel, (**) à la entrada del Mar Roxo.

Este comercio se interrumpiò en adelante, y se dexaron absolutamente estos viages, y navegaciones, no porque en Andalucia se disminuyessen las minas, que solo en tiempo de los Romanos se agotaron; sino por la decadencia de los Judios, y Tyrios, cuyo comercio procuraron arruinar los Reyes de Babylonia, antes de emprender la destruccion de sus Ciudades. No obstante, aunque las Conquistas de estos Monarchas ambiciosos, quemando la Iduméa, y todos los Puertos del Mar Roxo, huviessen hecho caer el comercio de Tarsis, esto es, el viage que se

(**) Estrecho, que une al Mar Roxo con el Oceano.

se hacìa à Cadiz, por medio de la dilatada vuelta, que se daba al Africa, no se perdiò tan presto la memoria de este camino. Sabìanle perfectamente en la Corte de Necao, que reynaba en Egypto 600. años antes de la venida del Salvador. Este Principe, que querìa restablecer el antiguo esplendor de este Reyno, creyò con razon, no poder llegar à conseguirlo, sino por medio de el restablecimiento de la navegacion, y del comercio maritimo. Con estas miras emprendiò juntar el Oceano con el Mediterraneo, abriendo un passo, ò comunicacion, que llegasse desde el Nilo, hasta el Mar Roxo. ,, Pe-,, ro en adelante (segun cuenta Herodoto) ,, habiendo renunciado la perfecta execucion ,, de este Canal, hizo, que se embarcassen al-,, gunos Phenicios en el Mar Roxo, y les ,, ordenò dàr vuelta al Africa, dexar al la-,, do el Estrecho de Hercules, y penetrar ,, hasta el Mar del Norte, viniendole luego à ,, dàr cuenta. ,, Los Phenicios (bien instruìdos por la narrativa de sus Padres, asi de el camino, como del modo de subsistir en èl, sin cargar demasiado de provisiones, que les sirviessen de embarazo) ,, partieron del ,, Golpho Arabico, y se entraron en el Mar ,, Meridional. ,, (Como no ignoraban, que las lluvias de Verano arruinan en lo interior del Africa lo que se siembra en Primavera)

Herodot. in Melpom.

,, to-

„ tomaban tierra en Otoño, y esperaban la „ cosecha, sin apartarse jamàs de las Costas „ de la Lybia: y hecha la siega, se volvìan „ à embarcar. Al cabo de dos años de na- „ vegacion llegaron à las Colunas de Her- „ cules; y passando el Estrecho, volvieron el „ tercer año à Egypto por el Mar Mediter- „ raneo.

Por medio de esta narrativa se conoce, que no havìa entonces cosa mas conocida, que el circuìto del Africa, y el viage de Cadiz por el Mar Roxo. El designio de Necao no era instruirse de la possibilidad de esta navegacion, para utilizarse con su comercio: pues en las instrucciones, que dà à los Pilotos, supone, que tienen un conocimiento perfecto del camino. Su intencion, pues, era, que se hiciesse algo mas de lo que se hacìa, y que dirigiendose por el Mar Roxo à las Colunas de Hercules, probassen fortuna sus Vassallos, penetrando hasta el Mar de l Norte, de que, segun parece, se empezaba à hablar entonces: y que hecho el viage, le diessen exacta noticia, para vèr si acaso por aquel parage se podìa hacer algun nuevo, y util descubrimiento, con que se adelantasse, y estableciesse el comercio. De aquì se sigue, que el sabio Bochart, que havìa demonstrado tan ingeniosamente la situacion de la antigua Tarsis en la Betica, y

 cerca

cerca del Estrecho de Cadiz, imagina, sin necessidad otra Tarsis en Oriente, movido de que la vuelta de el Africa, era entonces impossible.

Una particularidad bien pequeña, referida al Rey Necao por sus Navegantes, acaba de aclarar en nuestra historia este punto. Contaronle, pues, al Rey, que havian llegado à un Paìs, en que la sombra de sus cuerpos al medio dia, caìa hàcia el Norte, y que vueltos en la misma hora al Occidente, veìan à la mano izquierda al Sol, como nos sucede siempre à nosotros; al contrario totalmente de lo que experimentaban los Phenicios llegando à los confines de la Lybia, pues veìan al medio dia la sombra de sus cuerpos dirigida hàcia el Sud. Añadieronle tambien à los Egypcios la segunda circunstancia, de que caminando hàcia el Occidente, havìan tenido el Sol à la mano derecha. Los Egypcios, que à la verdad, no posseìan la Astronomìa con la perfeccion, que se les atribuìa, contaban este caso como una maravilla rara; y Herodoto, que aprendiò de ellos, cien años despues, la Astronomìa misma, no quiso dàr credito à la narrativa, que havìan hecho los Navegantes. Pero lo mismo que le disonaba tanto, es justamente lo que muestra la verdad de el caso, y la exactitud de los que le havìan contado. El dia de

oy

oy es cosa bien sabida, que colocandose el Sol en el discurso de el año en las diversas situaciones, que toma, siguiendo la Eclyptica entre los dos Tropicos, se experimentan entre ellos, de la parte de acà, y de allà, de donde anda el Sol, dos proyecciones de sombras, totalmente diferentes: los que estàn de la parte de acà de el Tropico de Cancer, vèn al Sol à la izquierda, si se vuelven de cara al Occidente, y su sombra se estiende hàcia el Norte. De la parte de allà de el Tropico de Capricornio, sucede todo lo contrario. La sombra se dirige hàcia el Sud, y mirando al Occidente, tienen al Sol à la derecha. Esta particularidad tan contraria à todas las preocupaciones de los Antiguos, por una parte; y por otra, la vuelta de los Phenicios por las bocas del Nilo, despues de haber empezado su viage por el Mar Roxo, forman una demonstracion suficiente de el conocimiento, que se tenìa entonces de el circuìto, y Costas de el Africa. Los Portuguèses creyeron, dos, ò tres siglos hà, ser los primeros Autores, ò Descubridores de estos viages, que aunque interrumpidos por el espacio de mas de 2000. años, eran totalmente comunes en tiempo de Salomòn, y sus sucessores.

Por lo que hemos dicho hasta aquì, Cavallero mio, se vè bien claro, que debèmos à los Phenicios el primer conocimiento, y

las primeras luces, que tenèmos, aſsi de las Coſtas del Oceano, como de las del Mediterraneo. Por medio de ſu actividad infatigable, y de ſu atencion continua à los aviſos de la Eſtrella Polar, penetran por todas partes. Por ſus noticias ſe empieza à formar la Geographia: los Pueblos ſalen de ſu obſcuridad: acercan de nuevo, y unen aquellas grandes diſtancias, que ſeparaban à los unos de los otros deſde la diſperſion de las gentes. Deſpues de haber dado valor cada uno por medio de ſu induſtria particular à las qualidades de ſu tierra, y al aſpecto de ſu Cielo, empiezan à ayudarſe entre sì, y à comunicarſe mutuamente los frutos de ſus trabajos. Formaſe, en fin, la ſociedad, ſiendo eſtas felices novedades obra de la obſervacion de una Eſtrella.





EL



EL DESCUBRIMIENTO DE LA REDONDEZ DE LA TIERRA.

NUEVOS PROGRESSOS DE LA Geographia.

CONVERSACION TERCERA.

NO ſe contentò Thalès con haber enſeñado à los Griegos las utilidades, que provienen à la navegacion del conocimiento de la Eſtrella Polar; ſino que les determinò toda la sèrie de Eſtrellas, debaxo las quales ſe halla el Sol ſuceſsivamente en el eſpacio de un año. Notò deſpues con el miſmo cuidado aquellas, por debaxo de quienes paſſa la Luna en la revolucion de un mes. Reconociò preſto, que la Luna no ſe coloca exactamente debaxo de las miſmas Eſtrellas, que el Sol, ſino que la orbita, ò la sèrie de Eſtrellas, que corre en un mes, corta en dos puntos à la orbita del Sol, y ſe aparta de ella un poco por una, y por otra par-

Strab. l. 1. Plin. lib. 2. c. 8. Euſeb. in Chronic. Diogen. Laert. l. 2. Hiſtor. Aſtron. de Challes, memoires de M. Caſsini.

parte. Advirtiò tambien despues, que los puntos, en que estas dos orbitas se cortan, no eran los mismos todos los meses, sino que la interseccion, ò corte mutuo, se hacìa, yà debaxo de una Estrella, yà debaxo de otra; pero que al cabo de un nùmero de revoluciones esta variedad volvìa à empezar de nuevo, siendo con corta diferencia las revoluciones las mismas, despues de algun tiempo determinado. Conociò, ò debiò conocer à lo menos, la intencion de una providencia afecta, y bienhechora, que haciendo à la orbita de la Luna cruzar de esta manera à la del Sol, havìa impedido, que estos dos grandes Luminares se eclypsassen, de catorce en catorce dias; quando la Luna estando en su Plenilunio, esto es, en su oposicion con el Sol, se obscurecieсsse con la sombra, y exacta interposicion de la Tierra puesta en una misma linea entre aquellas dos Antorchas; y quando hallandose despues la Luna en conjuncion con el Sol, esto es, colocada entre èl, y la Tierra, privasse à èsta de la luz, que la envia aquel hermosissimo Astro. Comprehendiò, que la seccion de las orbitas, y las variaciones de los puntos en que se cortan, eran medios admirablemente preparados, para hacer mucho mas rara la justa reunion de estos tres cuerpos en una misma linea. Pero conociendo poco à poco, que estas va-

ria-

riaciones de la Luna tenìan lìmites; que volvìa à empezar de nuevo las mismas mutaciones de lugar; y que estaba en sus irregularidades aparentes sujeta, como toda la Naturaleza, à cierta, y determinada regla. Observò con cuidado todos los caminos, aunque tan diversos, de este Astro de la noche, y juntando un nùmero bastante crecido de ellos, procurò assegurarse del dia, en que se hallarìan en una misma direccion, y linea los tres vastos cuerpos de Sol, Luna, y Tierra, haciendose sombra uno à otro. Y asi, llegò à pronosticar los Eclypses; y las Naciones, à quienes llenaban de espanto estos tenebrosos acaecimientos, se sossegaron, con entender, que el obscurecerse tan subitamente estos Astros, cuya causa havìan ignorado, era efecto necessario de su interposicion mutua, y de las sábias leyes, que les hacìan seguir su gyro, y continuar su carrera para servicio del hombre.

Pero no fuè el principal fruto del conocimiento, y ciencia de los Eclypses, sossegar, por medio de su prediccion, los animos, que se llenaban al verlos de terror, y espanto. La Geographia fuè à ganar mucho en este assumpto, pues el Eclypse, principalmente de la Luna, sirviò para colocar en los Mapas cada País en el lugar que le corresponde, y para medir sus distancias. A este

efecto

Medidas geographicas.

efecto puestos dos Observadores, uno en Milo (**), y otro en Babylonia, ò Siracusa, convenìan entre sì en notar con exactitud la hora, y el instante justo de la entrada de la Luna en la sombra de la Tierra; despues la hora de su mayor obscuridad; y finalmente, el instante, ò punto de su salida totàl fuera de la sombra. Ciertos yà de antemano de que quando la Luna se obscurece para un Pueblo, no se obscurece para todos los demàs; pues no se eclypsa por perder alguna luz suya, sino por verse privada de la luz con que el Sol la hace visible, unìan, y combinaban sus observaciones, para comparar la diferencia, que havìa entre la hora que havìa notado un Observador, y la que havìa notado el otro. Y como por otra parte podìan saber con certidumbre la distancia que havìa entre dos Ciudades, situadas en una misma latitud, ò igualmente apartadas de el Equador; era claro, que si la una de ellas veìa al Sol una hora antes que la otra, concluìan fixamente al vèr, que havìa tantas horas de diferencia entre el punto de el Eclypse en Babylonia, y el de el mismo Eclypse, visto, por exemplo, en Siracusa: concluìan, digo, que Babylonia estaba mas oriental tantas horas; y por consiguiente, que havìa tanta distancia desde Babylonia à Siracusa.

Uso de los eclypses de la Luna.

(**) Mileto, dicen otros. En Italiano Mileto.

racusa. Es preciso confessar, que la facilidad, que tenemos de medir el tiempo exacta, y uniformemente por medio de las pendolas(**), hà hecho entre nosotros mucho mas ciertas todas estas observaciones. Pero bien se puede hacer subir hasta Thalès la gloria de nuestra exactitud, y progressos. Nosotros usamos de lo que èl descubriò; y si se huviera de decidir, quien nos hà servido mas, ò el primero que pronosticò los Eclypses con su repeticion, y precisa vuelta, ò el que substituyò la pendola en los reloxes, aplicando á este efecto su contrapeso, oscilaciones, ò balanceos, tendriamos no poca dificultad en la decision.

Ademàs de los adelantamientos de la Geographia, se sacò tambien otra utilidad de la observacion de los Eclypses de Luna, y fuè, assegurarnos, y certificarnos de la redondèz de la Tierra, de que antes se tenìa bien corto conocimiento. Los Orientales daban à la Tierra el nombre de *Tebel*, de donde vino à los Francèses el de *Table*: (que en el Español significa mesa) porque en efecto era como cosa yà sentada, pensar, que la Tierra era una superficie plana, terminada en un abysmo de aguas. Los Poëtas ayudaron à esta preocupacion, hablando siempre de el Oriente, y Ocaso de los Astros, como si saliessen por

La redondèz de la Tierra.

(**) Pendulos dicen otros.

la mañana del fondo del Oceano, y volviessen à refrescarse en èl por la tarde. Pobre physica, y lenguage lamentable, en que todavia estàn encaprichados nuestros Poëtas, no menos, que de las fabulas desvariadas de el Paganismo; como si huviera menos mèrito en pintar la hermosa Naturaleza, que en pintar locuras imaginarias. La Escuela Jonica renunciò estas preocupaciones: y no solo comprehendiò, que la Luna tenìa unicamente luz prestada, obscureciendose solamente por la exacta interposicion del cuerpo de la Tierra, entre la Luna, y el Sol; sino que haciendo juicio de la figura de la Tierra por la figura con que en los Eclypses cortaba poco à poco el disco de la Luna, no pudo dudar de la redondèz de la Tierra.

Anaximandro, y los demàs sucessores de Thalès, constantes en este genero de estùdio tan juicioso, y util, empezaron à juntar las historias de las Expediciones cèlebres, de que tenìan noticia, las relaciones de los Viageros, y las memorias de los Pilotos, comparando, y combinando el todo con sus observaciones mismas, y se atrevieron à hacer la descripcion, señalar la figura, y notar las distancias, y respetos, que decìan entre sì los Païses conocidos. Los Philosophos de la Secta Jonica, segun la opinion de algunos erudìtos, reduxeron à una Esphèra, resu-


EL PVERTO DE OPHIR
I LA ANTIGVA DERROTA DE TARSIS
LAS YSLAS
Tarso
Gadir
Sidon
Joppe
Elath
Ophir
Derrotas de los Tyrios. y Hebreos




LA GRECIA Y ONIA


GERMANIA
SARMACIA
DACIA
Danubio R.
M. Hemo
ILIRICO
Liburnia
MACEDONIA
TRACIA
Bysancio
Dalmacia
Pella
Propontide
Larissa
Epiro
Elesponto
Troya
Lemnos
M. EGEO
Tesalia
Acheron
Pergamo
Delphos
Thebas
Lesbos
Chio
EOLIA
Smyrna
JONIA
Efeso
Scheria
Cephalonia
Athenas
Corintho
Olimpias
Argos
Samos
Zante
Alfeo. R.
PELOPONESO
Esparta
Milo
LAS CICLADAS
MAR
Malea
Naxos
Tenara
LAS SPORADES
Cythera
Rhodas
Carpato
JONIO
Ida M.
Candia
Gortina
CRETA



sumiendo en un pequeño espacio todas estas noticias particulares, mostrando la primera vez un globo terrestre à la Grecia. Pero, segun otros, solo dieron à luz Cartas Geographicas, y descripciones locales de los parages de que tenìan noticia.

Creible es, que esta Geographia, que empezaba entonces à nacer, era todavia bien informe, y que lo falso desfiguraria por todas partes en ella lo verdadero; pero solo haber dado principio, era bastante: y desde aquel tiempo crecieron igualmente la emulacion, el gusto de las Ciencias, las Mathematicas, el Comercio, y la Marina, y fueron cobrando cada dia nuevo aumento entre los Griegos, y se hicieron tan cèlebres como los Tyrios por medio de sus Colonias. Syracusa en Sicilia, Marsella en las Costas de los Gaulas, Cyrene en Africa, y Naucrates en Egypto, no son sus menores establecimientos. Mantuvieron la libertad de los Eolios, y de los Jonios sus hermanos, inquietados muchas veces en Asia por la codicia de los Ministros de los Reyes de Persia: posseyeron el Mar à pesar de las numerosas Flotas de este formidable Imperio. Llegaron, finalmente, à arruinarle, debiendo estos sucessos felices, mas à su educacion, y luces, que à sus fuerzas, que no tenìan comparacion alguna con las de la Monarchìa Asiatica.

 Las

Las Conquistas de Alexandro, que mudaron el semblante de el Universo, dieron tambien nueva forma à las Ciencias. Este Principe, tan curioso, como valiente, y lleno de las grandes idèas, que le havìa inspirado su Maestro Aristòteles, trahìa en su compañia algunos Sàbios, cuyo cargo era, inquirir, y notar las distancias de los lugares, las particularidades de la historia natural, y todas las observaciones hechas por los Pueblos, por cuyas Provincias passaba. Y despues de haber expuesto tantas veces su vida, para librar á la Grecia del yugo, ò de la vexacion de los Persas, la expuso de nuevo, unicamente para descubrir nuevos Paìses. Penetrò hasta el Oceano Indico, faltando muy poco para que à èl, y à su Exercito los arrebatasse la rapidèz del fluxo, ò marèa, de que no tenìa aùn el menor conocimiento. Por todas partes fuè felìz su temeridad. La Astronomìa, la Geographia, y la Historia fueron à ganar mucho en ella: y no obstante que se viò destruìdo su Imperio, casi al mismo tiempo que formado, desmembrandose entre tantos: siendo, con todo esso, Griegos de origen sus sucessores los Reyes, Lagidas en Egypto, los Seleucides en Syria, y los demàs, que dividieron el Asia menor, y la Macedonia, llegò à ser la lengua Griega una lengua universal, y una lengua

Quint.Curt. l. 9. c. 6.

gua

gua de comercio, que à todos los Pueblos de las tres partes del mundo antiguo, los puso en mutua correspondencia. El Occidente empezò à conocer las riquezas, producciones, costumbres, è historia de el Asia. Es cierto, que los Philosophos Griegos no havìan enseñado à los hombres las verdades saludables. Pero dispertando por todas partes la curiosidad, y deseo de la instruccion, preparaban, sin saberlo, à todas las Naciones de la Tierra, para recibir una doctrina de mucho mayores luces, y à sujetar sus corazones al Evangelio.

Entre todos los sucessores de Alexandro, se señalaron con particularidad los Lagidas en favorecer la Astronomìa. Siempre son eficaces los deseos de los grandes Reyes, y presto vèn florecer lo que les pareciò à proposito para el prèmio. Haciendo juicio los Ptolomèos, que nada era mas digno de su liberalidad, que los trabajosos desvelos de la Astronomìa, vino à ser Alexandrìa, su Capital, la Escuela de esta Ciencia. Señalaronse entonces en ella Conòn, Aristides, Tymocaris, y otros muchos, è hicieron observaciones no poco utiles à la Navegacion, y al Estado. Eratostenes, Bibliothecario de la Libreria cèlebre de Alexandrìa, en el Reynado de Ptolomèo Evergete, emprehendiò calcular el nùmero de estadios, ò medidas de

125. passos, de cinco pies el passo, que podìan entrar en el circuìto de nuestro globo; y logrò el lauro de acercarse à la verdad. Sabìa (**), que en el Solsticio de Verano passaba el Sol por el punto vertical de la Ciudad de Sienne, situada en los confines de Egypto, y de Ethyopia, debaxo el Tropico de Cancer. en Syenne havìa un pozo construìdo para esta observacion, el qual el dia del Solsticio, quando el Sol està en su mayor elevacion, ò, lo que es lo mismo, al medio dia, estaba por dentro todo iluminado de este Astro, colocado perpendicularmente encima (*). Era notorio, que en 150. estadios en contorno, las agujas, ò gnomones, elevados à plomo sobre una superficie horizontal, no hacìan sombra (a). Habiendo supuesto à Alexandrìa, y à Syenne con corta diferencia debaxo de un mismo Meridiano, ò en una misma linea tirada de un Polo à otro, observò en Alexandrìa el dia mismo de el Solsticio, lo que distaba el Sol de el punto vertical, por medio de la sombra de una aguja, elevada à plomo en el fondo, ò centro de una media esphèra concava. Si esta aguja no huviera hecho sombra, es cosa clara, que el Sol huviera estado à plomo encima de la Ciudad. Y assi, podìa hacer juicio de la distan-

cia

(*) Plin. l. 2. c. 63.

(**) Pensaronlo assi.

(a) Umbras nusquam flectente Syenne. Pharf. l. 2. v. 587.

cia del Sol del punto vertical, por medio de la diſtancia de la extremidad de la ſombra, reſpecto del piè de la aguja, ò gnomoncillo, que havìa pueſto. Atendida, pues, la ſombra, hallò, que la diſtancia de Alexandrìa, haſta Syenne, era la quinquageſima parte de la circunferencia de un circulo entero, ò de toda la Eſphèra, cuya mitad havìa tomado por norma. De aquì infiriò, que como el Sol, perpendicular entonces ſobre la Ciudad de Syenne, eſtaba diſtante de el punto vertical de Alexandrìa la quinquageſsima parte de la circunferencia de todo el Cielo, aſsi Alexandrìa eſtaba diſtante de Syenne la quinquageſima parte de la circunferencia de toda la Tierra. Hecho yà eſto, facil era ſaber la diſtancia de eſtas dos Ciudades, y repetirla cinquenta veces. Y de hecho, habiendoſe medido lo que havìa de Alexandrìa à Syenne, ſe hallò, que la diſtancia entre las dos Ciudades era de cinco mil eſtadios, y por conſequencia, que la circunferencia terreſtre tenía doſcientos y cinquenta mil; que reducidos à leguas comunes, de veinte y quatro eſtadios cada una, componen diez mil quatrocientas y diez y ſeis leguas, y diez y ſeis eſtadios. Eſto, à la verdad, era aproximarſe mucho al còmputo de los modernos, ſegun el qual ſe dà al circuìto

cuìto de la Tierra algo mas de nueve mil leguas comunes (**).

Hypparco, insigne Observador de la misma Escuela, distinguiò mil y veinte y dos Estrellas, dando su nombre à cada una.

La Astronomìa entre los Gaulas.

Mientras se adelantaban los Griegos tan felizmente en el estùdio de la Naturaleza, no la despreciaban los Gaulas: sus Druidas tenìan noticias, à lo menos pràcticas, que comunicaban de boca, y sin escritura, ò codices, à sus Discipulos, para obligarlos à saber mas seguramente lo que no podìan, en caso de necessidad, volver à encontrar, sino en su memoria. Pero hallandose los habitadores de Marsella largo tiempo havía en possession de un comercio muy floreciente, y queriendo estenderse en el Oceano, como en el Mediterraneo, animaron por medio de premios las observaciones Astronomicas, que podìan ayudar à su navegacion, y abrirles con nuevos Paìses, y descubrimientos, medios opor-

(**) Esto es de 25. leguas en grado; si bien assi salen 9000. leguas cabales, si se prescinde de la figura de la Tierra, y se mira como perfectamente esphèrica. De las leguas, que atribuyen los Mapas comunmente à España, que son de 17. y media en grado, sale la circunferencia dicha de 6300. leguas. Pero, à la verdad, segun toda apariencia, los que forman estos Mapas, no estàn enterados de las leguas, que, segun las leyes de Castilla, se deben admitir, y con que se debe computar todo camino en España, que son de 5000. varas, ò 15000. pies cada legua; y assi, entran en grado 26. leguas y media, con corta diferencia; y, por consiguiente tendrà la circunferencia de la Tierra 9540. leguas legales de Castilla, poco mas, ò menos. A cerca de las leyes dichas, vease al Br. Juan Perez de Moya, trat. de Geom. pract. escrito el año de 1573. y en las mismas leyes, la 3. tit. 16. la 4. tit. 13. part. 1. y la 25. tit. 26. part. 2.

oportunos para enriquecerse mas. Desde el tiempo de Alexandro, havía Pythèas elevado en Marsella un gnomon, y midiendo el dia del Solstício de Verano la longitud de la sombra, y comparandola despues con la altura del gnomon, determinò lo que faltaba, para que el Sol estubiesse directamente sobre Marsella, ò en su Zenith; y por consiguiente, quanto distaba Marsella de el Tropico, y de el Equador. Hallò, que el dia de el Solsticio, la longitud de la sombra de una aguja es à la altura de la misma aguja, como 41. à 120. Proporcion, que Gassendo volviò à hallar en la misma Ciudad de Marsella En 1636. mas de dos mil años despues de la primera observacion. Para servir mejor à su Patria, emprendiò Pythèas atravessar todo el Mediterraneo, hasta el centro de la Laguna Meotides, donde desemboca el Tanais. No contento con esto, se aventurò despues à introducirse por el Oceano, y llegar hasta lo interior del Norte. En este viage observò, à lo largo de ciertas Costas (que verosimilmente eran las de Noruega) que el Sol estaba unicamente tres horas, hàcia el Solsticio de Verano, debaxo del horizonte: y que passando hasta la Isla de Thulè, que no puede ser sino la Islanda, ò Laponia, veía al Sol desaparecer por un instante, y volver à subir luego al punto sobre el horizonte mismo, que aca-

baba de dexar. Quando lleguemos à tratar de la Esphèra, se verà bien claro, que corriendo el Sol el Tropico, y describiendo su linea el dia del Solsticio, es preciso, que en los Paìses, en que el Tropico està todo entero en el Emisphèrio visible, tocando el horizonte por su extremidad inferior, se vea este Astro hermoso 24. horas continuas sin ocultarse aquel dia, sino acaso por un instante detràs de los montes, que terminan el horizonte mismo, que coincide con el Tropico. Nada dixo Pythèas en todo esto, que no sea como lo dixo. La experiencia, y los Geographos de Alexandrìa convinieron en todo, conociendo quan de acuerdo estaban las noticias de Pythèas con sus principios, y se valieron de ellas para distinguir los climas, y la diversidad de los dias de un clima à otro.

Es cierto, que Pythèas conservaba todavia, à cerca de la estructura del mundo, muchas preocupaciones, que ayudadas de ciertas apariencias, concurrìan à engañarle. Ignoraba la redondèz de la Tierra, y entre otras idèas falsas, que se forxò à cerca de la disposicion de los Paìses Septentrionales, le pareciò, que veìa en ellos distintamente al Cielo apoyado sobre la Tierra, como una boveda inclinada, y que formaba hàcia las extremidades una rinconada muy larga, de modo, que los que vivìan allì, necessitaban baxarse,

xarse, para passar de un lado à otro. Strabòn, el mas juicioso de los Geographos antiguos, tiene mucha razon en desechar semejantes relaciones. Pero se engañò mucho à sì mismo, tanto en creer inhabitables los Paìses del Norte, como en tratar de fabula la observacion de la altura del Solsticio en Marsella, y el descubrimiento de la continua diminucion de las noches, al passo que nos adelantamos al Norte al acercarse el Solsticio de Verano. Esto manifiesta, que Strabòn, que conocìa la redondèz de la Tierra, y la desigualdad de las declinaciones de el Sol, no sacaba de ello las consequencias convenientes. Todos los Navegantes deponen en favor de Pythèas, y èl es el primero, que hizo tomar las precauciones conducentes, y ajustadas, para arreglar la importante navegacion del Norte, enseñandonos la utilidad de emprenderla en la Primavèra, previniendo con esto la vuelta de los hielos, y las noches largas del Invierno, inevitables en aquellos parages, si se navegasse hàcia ellos al acercarse el Otoño.

Si de la ciencia de los Gaulas passamos à la de los Romanos, hallarèmos, que la Disciplina Militar, y la Politica fueron largo tiempo su unica Philosophia. Pero luego que le tomaron el gusto à las Artes, y Ciencias de los Griegos, se aplicaron mucho me- La Physica entre los Romanos.

 nos

nos à la Physica, y à las experiencias, que siempre trahen consigo una dura, penosa, y larga fatiga, que à las questiones de pura especulativa, que sin trabajo, ni pena particular les daban ocasion de mostrarse sábios, y eloquentes. Pero hagamos justicia à muchos de ellos, que buscaban no pocas veces en la cultura de su entendimiento medios para ocuparse, y alivio en sus infortunios. Mas generalmente hablando, prevaleciò la pereza contra la curiosidad, y el estùdio: de modo, que la Physica, y la Astronomìa hallaron entre ellos bien pocos partidarios. La necessidad mas que el gusto hizo à Scipiòn, á Pompeyo, y à Julio Cesar favorables à estas bellas Ciencias. Estos hombres, llenos siempre de proyectos, ocupados continuamente en viages, y Conquistas, conocìan todo el mèrito de la Chronologia, ò conocimiento de los tiempos, de la Geographia, ò noticia de las distancias, Lugares, y Reynos. Scipiòn el Africano empleò à Polybio mucho tiempo en recorrer las Costas del Mediterraneo, para sacarle memorias exactas de ellas. Pompeyo tenìa comercio literario con el Astrònomo Possidonio, que se havìa aplicado particularissimamente à saber las millas, que tenìa un grado de circuìto en la Tierra, midiendo este ambito por medio de las distancias conocidas de algunas Ciudades,

Veanse las Obras Philosophicas de Ciceron.

que

que eligiò para este assumpto, debaxo de un mismo Meridiano, ò en una linea tirada de Norte à Sud, con la idèa de sacar el total, ò formar juicio de todo el circulo por medio de una porcion.

Julio Cesar, que se havìa aplicado con tiempo al conocimiento exacto, y particular de las Ciencias, y que sabìa manejar alternadamente la Toga, y la Espada, siendo al mismo tiempo Orador, Piloto, y Machinista, era tambien uno de los Geographos mas sabios de su siglo. Los continuos viages, que hacìa, y en que se hallaba; las descripciones, que mandaba formar en todas partes; y principalmente el cuidado, que tenìa de juzgar las cosas por sì mismo, y conservar memorias exactas de ellas, le hicieron entendido, y perfectamente noticioso en una Ciencia tan util. Vemosle passar à la gran Bretaña con reloxes de agua, con el fin de tener una medida uniforme, y à proposito, para hacerle saber con certidumbre la diferencia de la longitud de las noches en la gran Bretaña, y en las Galias: de modo, que èl mismo hallò, que hàcia el Solsticio eran mas cortas las noches en la Bretaña; y se puede decir tambien, que fuè insigne Physico, supuesto que fuè insigne Observador.

Para ser buen Geographo, no se pudo dispensar el ser Astrònomo. Y en esto se funda

da el discurso, que Lucano introduce, hecho por un Sacerdote de Ysis, de quien esperaba saber Julio Cesar el origen de las inundaciones del Nilo. ,, En medio de mis expe-
,, diciones Militares, le dice Cesar, siempre
,, hè reservado algunos ratos, ò instantes de
,, tiempo, para observar el curso de las Es-
,, trellas, à fin de notar los diversos aspectos de
,, el Cielo; y tener conocimiento de to-
,, das las cosas, que el Cielo mismo desplie-
,, ga, y pone à la vista. Y aun me atrevo à
,, gloriar, de que no serà Eudoxio (a), en lo
,, futuro, mas cèlebre por las Ephemerides,
,, que diò à la Grecia à su vuelta de Egypto,
,, que yo lo serè por el orden à que hè re-
,, ducido todo el cursò del año. (b)

En efecto, nadie ignora la celebridad de el año Juliano, por el cuidado que tubo de reducirle, y hacer que se contasse desde su tiempo, segun una duracion mas conforme con el curso annuo del Sol. Por esta razon se llaman Julianos los años, que se miden, segun el càlculo, que formò: y en reconocimiento de una reforma tan util, se le diò su nombre à uno de los meses del año. Augusto mereciò la misma honra, por haber faci-

Meses de Julio, y Agosto.

(a) Discipulo de Platón.

(b) .... *Media inter prælia, semper*
Stellarum, Cœlique plagis, superisque vacavi,
Nec meus Eudoxi vincetur fastibus annus.
Pharf. lib. 10.

facilitado el estùdio de las diversas elevaciones del Sol, por medio de la sombra de un obelisco, de 111. pies de altura, que hizo levantar en medio del Campo Marcio, ò de Marte; y por haber hecho poner en un pòrtico, edificado à este intento, el estado de las longitudes de todas las Costas, y caminos del Imperio, fundado sobre las memorias de su Yerno Agrippa.

Pero los dos hombres mas sábios en esta linea, que vivieron debaxo de el dominio de los Emperadores Romanos, fueron Plinio el Naturalista, y Ptolomèo de Alexandrìa, el uno cien años (*), y el otro ciento y cinquenta (**) despues del Nacimiento de Christo: uno, y otro insignes Geographos; pero el segundo mejor Astrònomo, que Geographo, todavia.

(*) En tiempo de Domiciano.

(**) En tiempo de Marco Aurelio.

Plinio, disgustado de la Philosophìa de las Escuelas, tanto por la inutilidad de las materias, que en ellas se trataban, como por lo indecoroso de sus eternas disputas, tubo por indecente aligar su entendimiento à unas voces, que no decidìan verdad alguna, y formò el designio de juntar en sì unos conocimientos prácticos, que adornassen el entendimiento, y enriqueciessen la sociedad. Llevado de esta idèa, verdaderamente sòlida, reuniò todo quanto podìa inquirir à cerca de las materias, que deben naturalmente ocupar al hombre

bre como en el orden general del Cielo, la descripcion de la Tierra, ò de los Paìses conocidos, el nacimiento, y educacion de el hombre, la invencion, y progressos de las Artes, los animales terrestres, los aquatiles, y amphibios, las aves, los insectos, los arboles extraordinarios, los fructiferos, los que adornan, y hermosean los bosques, el cultivo de las plantas, los aromas, las diferentes especies de trigos, la labòr, los usos de el lino, la jardinerìa, las plantas medicinales, las flores, la Botanica, la Medicina, los metales, las Tierras metalicas, y coloridas, las piedras, y pedrerìas. A esto se reduce todo su libro, y à la verdad era impossible eleccion mas racional, y assumpto mas juicioso.

Es preciso confessar, que Plinio creìa con demasiada facilidad lo que le decìan, y que nos huviera servido mucho mejor, si à lo que investigò en la Naturaleza, huviera añadido la critica, y las experiencias: finalmente, el estylo de Plinio està lleno de elevacion, y vehemencia; pero en todas sus obras aparece el defecto, que corrompiò entonces la eloquencia, y que la corromperà siempre; quiero decir, el deseo de mostrar ingenio, y agudeza. Pero este libro, con todos sus defectos, es un thesoro. Si los que enseñan, se enteràran de los errores de Plinio, podrían, haciendoselo vèr por partes à sus Dis-

ci-

cipulos, ſerles tan utiles, como ſi Plinio huviera obſervado en todas ſus obras una exacta critica; y junto con el mas rico fondo de todos los terminos de la lengua Latina, introducirìan agradablemente en el ànimo de los jovenes el conocimiento, y las noticias mas à propoſito, tanto para adornar ſu juventud, como para ocuparlos todo el reſto de ſu vida.

Claudio Ptolomèo, Diſcipulo de la Eſcuela Alexandrina, ſe grangeò una reputacion immortal, por medio de ſu excelente Libro, intitulado, *La gran Fàbrica de los Planetas, y Eſtrellas*, que noſotros llamamos el *Almageſto*, deſde la traduccion que de èl hicieron los Arabes, eſparciendola por todas partes el octavo ſiglo. Juntando, pues, Ptolomèo lo que Ariſtoteles, Hypparco, y Poſidonio havìan diſcurrido à cerca del orden, y diſpoſicion del mundo, y proponiendo ſus opiniones particulares, pretendiò, que la Tierra ocupaba el centro del mundo; que havìa otros tantos Cielos concentricos, como Planetas; que el primer Cielo, que rodea la Tierra, era el de la Luna; que deſpues eſtaban los Cielos de Mercurio, y de Venus, luego el del Sol, al qual ſe ſeguìan los Cielos de Marte, de Jupiter, y de Saturno; que à todos eſtos Cielos los rodea-

ba el de las Estrellas; que este ultimo Cielo arrastraba, y llevaba tràs sì à todos los demàs, haciendolos rodar de veinte y quatro en veinte y quatro horas, de Oriente à Occidente; pero que mientras cada uno de estos Cielos era arrebatado por el Cielo de las Estrellas, ò por el movimiento diurno de un primer mòvil, que se havìa imaginado encima del Cielo estrellado, tenìan todo su movimiento particular, è independiente, por cuyo medio daban una vuelta, totalmente contraria à la del primer mòvil al rededor de la Tierra, de Occidente à Oriente, los unos en algunos meses, el Sol en un año, y los demàs en muchos años. Algunos otros Astrònomos, habiendo descubierto variedad de movimientos, multiplicaron los Cielos, segun les pareciò à proposito, para dàr razon de estas apariencias, y juzgaron hallar razones eficaces, para establecer hasta setenta Esphèras concentricas à la Tierra.

Es preciso confessar, que esta disposicion, y orden de Ptolomèo, con todas las adiciones de los tiempos posteriores, es absolutamente indefensable, y bien presto verèmos lo que en este systèma hà encontrado la experiencia, que reformar. Pero es mucho de loar, haber encontrado, como Ptolomèo lo hizo, instrumentos Mathematicos seguros

en

en la pràctica ; y haber imaginado en el Cielo un orden , que con ſer tan falſo en muchas coſas, como en la realidad lo es , ponìa à los Obſervadores en eſtado de dàr una razon veroſimil de los movimientos del Sol, y de la Luna , de pronoſticar los Eclypſes, y perfeccionar la Geographia por medio de reglas ciertas , y evidentes.

Y en eſto ultimo empleò Ptolomèo ſu Aſtronomìa, practicando todo lo que en eſta razon havìa alcanzado ; valiòſe , en quanto le fué poſsible , de las diſtancias conocidas de algunas Eſtrellas , de las elevaciones del Polo ſobre el horizonte de diferentes lugares , y de la comparacion de las diſtancias conocidas ſobre la Tierra con cierto nùmero de grados de la Eſphèra Celeſte , para determinar de eſte modo quanto diſtaban de el Equador las mas cèlebres Ciudades , lo qual ſe llama latitud ; ò quanto eſtaba mas Oriental la una que la otra , lo qual ſe llama longitud ; en una palabra , ſe valiò de todo eſto , para hacer Mapas infinitamente mejores, que los que haſta entonces ſe hallaban. Hypparco havìa ſido reformado por Poſsidonio , que exiſtiò un poco antes de la venida de Chriſto : los Mapas de Poſsidonio ſe corrigieron por Marino Thyrio , que floreciò hàcia la mitad del primer ſiglo de la Era Chriſtiana : y los

de Marino se emmendaron por Ptoloméo. Pero si el dia de oy encontramos que corregir en los Mapas de M. Jaillot, y de L'jsle, que han emmendado tantos errores en los Mapas, y Globos compuestos, antes que ellos compusiessen los suyos, no hay que admirar mucho las faltas de que estàn llenos los Mapas de Ptoloméo.

El sabìa muy bien observar, y no sabìa menos usar de la observacion: pero no podìa estàr en todas partes, ni tener correspondencias en ellas. Estando los mas de sus càlculos fundados sobre medidas populares, tomadas comunmente sin exactitud, y sin atencion à las vueltas, y recodos de los caminos, y terrenos, facil es vèr à quantos errores, y engaños estàn sujetos los tales càlculos. En su tiempo no se conocìan las Regiones del Norte, ni del Mediodia, que se creìan inhabitables: y por esta causa se llamaba latitud, ò anchura la distancia terrestre, que havìa hàcia el Sud, y hàcia el Norte: y por el contrario, la que havìa desde la orilla Occidental de Africa, hàcia el Oriente, se llamaba longitud, por que se conocìan muchos mas Paises de Oriente à Poniente, que del Norte al Sud. Sus Mapas, que fueron por largo tiempo los unicos, que usaron los Navegantes, los curio-

sos,

ſos, y la gente de Guerra, induxeron en todos una infinidad de errores. El Africa, por exemplo, ſe vè en eſtos Mapas conſervando una miſma anchura, mucho mas allà de la linea equinocial, por falta de inſtrucciones de lo que eſta vaſta Peninſula ſe và eſtrechando hàcia el Cabo de Buena Eſperanza. Eſte error introduxo otro en muchos Sàbios, que aſſeguran, que el Africa eſtaba unida en otro tiempo à America, y que un temblor de tierra las havìa deſunido. Pero eſta pretenſion queda echada por tierra, habiendo enſeñado Herodoto el viage, que antiguamente ſe hacìa muy comunmente deſde el Mar Roxo à las Colunas de Hercules.

Aſsimiſmo aparta Ptolomèo demaſiado hàcia el Oriente el Paìs de los Seros, y las demàs Regiones del Aſsia: yà verèmos adelante, que fuè eſte error la cauſa del felìz engaño de Chriſtoval Colòn, que buſcando, fiado en las Cartas de Ptolomèo, la China por el Occidente, encontrò la America, de la qual no tenìa la mas minima ſoſpecha.

Pero aquì, Cavallero mio, en lugar de entrar en la narrativa extenſa de los adelantamientos de la Geographia, me hè contentado con exponerle à Vm. un breve Mapa del mundo antiguo, de que ſe tenìa conocimiento: dexando caſi en blanco, ò en la incertidumbre los terminos de aquellos Paìſes, que

que todavia se ignoraban, ò se frequentaban poco: en este mismo Mapa vereis el Mediodia del Africa metido de nuevo en sus antiguas tinieblas por la interrupcion de aquel antiguo comercio de Tarsis por el Mar Roxo.

Explicacion de el Mapa universal de Ptolomèo.

En este Mapa se han señalado con lineas fuertes, y gruessas las extremidades de aquellos terrenos, que conociò Ptolomèo, del modo, que èste los conociò, y representò; y con lineas, y rasgos mas delicados las Costas, de la manera, que las conocèmos oy dia; pongo por exemplo: Ceylàn, que es la antigua Tabropana Artica, se halla aquì mucho mas pequeña, y 300. leguas mas cercana al Occidente. El Paìs de los Serras, ò la China, cuyo tèrmino se halla al grado 140. de longitud, llega en Ptolomèo à adelantarse 500. leguas mas hàcia el Oriente, de modo, que se introduce aùn en el otro Emisphèrio.

LA


Tomo. 8 Pag. 86.
CARTA VNI VERSAL DE
PTOLOMEO
GERMANIA
ESPAÑA
GALIA
DACIA
TRACIA
SARMACIA
SCITHIA
ARMENIA
MAVRITANIA
AFRICA
MEDIA
MARGIANA
ASIA
SYRIA
PERSIA
Los Sacos
Sogdiana
Bactriana
LOS SEROS
INDIA
INDIA
dela otra p.te
DL GANGES
LIBIA
ARABIA
Tabro pana
CHER SONESO DORO
ETIOPIA
L. Manuthas
IMAGINARIA
ETIOPIA



LA INVENCION DE LOS GLOBOS.

CONVERSACION QUARTA.

HAVIENDO la Escuela Jonica, fundada por Thalès en Milo, tenido las primeras idèas de la redondèz de la Tierra, parece tambien haber sido quien formò las primeras descripciones, que la proponìan rotunda. No se sabe con evidencia, quien es el Inventòr de los Globos, que representan el uno el Cielo, y el otro la Tierra, y assimismo se ignora à quien debèmos la Esphèra Armillar, compuesta de circulos proprios, para denotar los movimientos aparentes de los cuerpos celestes. Estas invenciones, que à la verdad estaban muy en embriòn en sus principios, se fueron perfeccionando poco à poco. Hypparco, y Archimedes de Siracusa, cerca de 200. años antes de Christo, Possidonio, poco mas de 50. años antes de la misma època, y Ptolomèo cerca de 140. años despues, son los que mas contribuyeron, por medio de la Geometria, y obser-

va-

vaciones, à hacer segura, y fiel la utilidad de las Esphèras, conformandolas con los aspectos del Cielo, y movimientos de los Astros. No obstante, quando lleguèmos à las experiencias de estos ultimos siglos, podrèmos instruirnos de passo, y quedar enterados de los errores de estos insignes hombres, y principalmente de los que cometiò Ptolomèo en quanto à la situacion, y camino de los Planetas. Pero habiendo sido su trabajo por largo tiempo la principal norma de quanto se estudiaba à cerca del Cielo, y los Astros; y sirviendonos, aùn el dia de oy, para dàr razon de un modo sencillo de el orden de nuestros dias en todo genero de Paìses; conozcamos el valor del bien, que nos dexaron hecho. Comencèmos, pues, por la estructura, y uso de la Esphèra Armillar.

La Esphèra Armillar.

Llamase Esphèra Armillar el conjunto de muchos circulos, colocados entre sì con una disposicion propria, para imitar las diversas lineas, que se han imaginado en el Cielo, à fin de representar las huellas, ò caminos de los Astros, que en èl gyran, y los justos limites, que termínan sus carreras. Quanto vèmos en el Cielo, camina, por lo que mira à nosotros, de la misma manera, que si caminàra en una Esphèra concava, en que habitàramos, y en cuya boveda vieramos rodar

dar los Astros. No siendo, pues, un Globo convexo, y que solo se vè por la parte de fuera, naturalmente apto para pintarnos esta concavidad, se vino en el pensamiento de construir una Esphèra excavada, donde se pudiessen vèr interiormente todos los puntos, que nos importa saber, colocandolos uno tràs otro, y suprimiendo los demàs, que no parecìan del caso.

Todo circulo, sea grande, ò pequeño, se divide en 360 partes, que se llaman grados. Cada grado se divide en 60 minutos; cada minuto en 60 segundos; cada segundo en 60 terceros. Y de esta manera se continùa la subdivision quanto se juzga necessario, ò posible. La division de el circulo en 360 grados se hà elegido con preferencia à otras muchas, en atencion à la utilidad, y conveniencia, que en ella se encuentra, de hacer muchas subdivisiones reducidas, y notadas con numeros enteros, que con facilidad se desunen, y sepàran, y se vuelven à juntar. 360 se dividen en dos mitades de 180 grados cada una; ò en quatro partes cada una de 90 grados. La quarta parte se puede dividir, segun se necessitasse, ò en tres veces 30, ò en nueve veces 10, ò en seis veces 15, ò en diez y ocho veces 5. Los grados se señalan con una o encima, v. g. $\overset{\circ}{50}$. quieren decir 50 grados. Los minutos con

una rayita asi ¹, los segundos con ¹¹, los terceros con tres ¹¹¹, los quartos con ¹¹¹¹.

El Exe. El *Exe* de un circulo es una linea, que se imagina passar por el centro, y cuyos dos cabos, ò extremidades, que se llaman *Polos*, (Polos.) estàn igualmente distantes de todos los puntos, que termìnan el circulo.

El Horizonte. El horizonte, que abraza toda la Esphèra, es un circulo paralelo à la superficie de nuestra habitacion, ò quarto en que vivimos, y està colocado sobre quatro colunitas [a], sentadas, y firmes sobre un piè comun, ò bien sobre quatro pies, ò canecillos [b], que se reunen por abaxo, para hacer que ruede con comodidad la màchina sobre un piè immoble, con la ayuda de una clavija, ò pernio de hierro. A menos costa se puede tambien apoyar el horizonte sobre quatro brazos, ò dos semicirculos de cartòn, que se cruzan, y mantienen en solo un pie [c]. Si se imagina una linea, que caiga à plomo sobre el medio del horizonte, y que tenga sus dos extremidades, igualmente distantes de èl, esta linea serà el exe del horizonte. Los dos puntos, que termìnan este exe, se llaman Zenith, y Nadir. El Zenith està en la parte superior Z E, y el Nadir en la inferior N A.

a Fig. 2. Esphèra Armillar.
b Fig. 3.
c Fig. 1.
Z E Fig. 1. N A.

El Meridiano, que se puede hacer de cartòn, ò de madera, pero mas utilmente

de

de latòn, es un circulo màximo, ò circulo grande, metido verticalmente en el horizonte, en el qual entra la mitad. Debe estàr sujeto, sin poderse apartar, ni à la izquierda, ni à la derecha; pero rueda libremente de arriba à baxo, y de abaxo arriba, deslizandose en una muesca C, que le mantiene sobre el piè, y en dos muescas, ò canalitas D, hechas en el circulo de el horizonte.

El Exe. El exe del mundo, ò el exe EE, es una vara de hierro, que atraviessa el pequeño globo terrestre, colocado en medio de la Esphèra, y que passa de un lado à otro de el Meridiano. La extremidad superior de este exe se llama Polo Artico PA: La extremidad inferior Polo Antartico, ò Meridional P.M. No hay que confundir el exe del mundo, que corre de una orilla del Meridiano à otra, con el exe del Meridiano. Si se quisiera dàr un exe al Meridiano, teniendole igualmente distante de todas las extremidades de este circulo, los dos cabos del exe passarìan al horizonte, y esta linea, juntamente con el Meridiano, cortarìa al horizonte mismo en quatro quadrantes, ò partes iguales. Los dos puntos por donde passa el Meridiano en el horizonte, se llaman Norte, y Sud; Norte del lado hàcia el qual se inclina el Polo Artico, ò Septentrional N; Sud, ò Mediodia, se lla-

Los puntos cardinales.

ma aquella parte, debaxo de la qual cae el Polo Antartico, ò Auſtral S. Los otros dos puntos en que el exe imaginario, que ſe dà al Meridiano corta al horizonte, ſon el Eſte, ù Oriente E; y el Oueſte, ù Occidente O. Llamanſe Cardinales eſtos quatro puntos *, porque ſon como los quicios ſobre que ruedan todas las operaciones. Todo ſe obra ſobre eſtos puntos.

* Cardines, los goznes de una puerta.

LosColuros.

Hacеſe tambien, que crucen, y rueden ſobre el exe del mundo otros dos circulos, pueſtos de la miſma manera que el Meridiano, y ſe les dà el nombre de Coluros FF GG. Eſte nombre ſignifica cortado, mutilado. La cauſa de tener eſte nombre eſtos dos circulos, al parecer, no es otra, ſino las mueſcas, ò canalitas, que ſe hacen en ellos para ſoſtener todos los demàs circulos, que ſe fixan, y afirman en ellos tranſverſalmente.

Fig. 2. κολουροὶ, Cœſi.

El Equador

El Equador, ò Equinoccial H, à quien tambien ſe dà abſolutamente el nombre de Linea, eſtà colocado à igual diſtancia de los dos Polos del mundo, y divide al Globo en dos Emiſphèrios; uno llamado Septentrional, y otro Meridional.

La Eclyptica.

La Eclyptica I es un circulo, ò linea, que corta obliquamente al Equador, y que por cada lado ſe aleja, ò aparta de èl veinte y tres grados y medio.

Eſta linea ocupa juſtamente el medio de una

una faxa, ò vanda circular, de 16. ò 18. grados de ancho, llamada Zodiaco K. El Zodiaco està dividido en doce partes, cada una de 30. grados; y comprehende los doce Signos Celestes, que corre, ò debaxo de los quales se halla el Sol colocado sucessivamente por todo el curso del año. A esta vanda de el Zodiaco se la hà dado la anchura de 16. ò 18. grados, con el fin de que ocupe, y abrace todo aquel espacio de Cielo, que llegan à ocupar, y hasta donde se apartan de la Eclyptica la Luna, y los Planetas; pero el Sol jamàs se aparta de la Eclyptica. La Luna se aleja de ella hasta la distancia de 5. grados; y algunos Planetas se desvìan hasta siete, ù ocho.

El Zodiaco de ζωδίον animales.

Los Signos Celestes son quasi todos nombres de animales.

* Los dos puntos en que la Eclyptica corta al Equador, se llaman Equinoccios; esto es, igualdad del dia, y de la noche; conviene à saber, el Equinoccio de la Primavera en el primer grado de Aries, ò Carnero L; y el Equinoccio de Otoño en el primer grado de Libra, ò del Peso M.

* Los dos puntos de los Equinoccios.

Los dos puntos en que la Eclyptica declina mas del Equador, son los Solsticios, ò los limites de la carrera del Sol; conviene à saber, el Solsticio de Verano en el primer grado de Cancer, ò Cangrejo NN; y el Solsticio de Invierno en el primer grado de Capricornio OO.

Los puntos de los Solsticios.

Los

Los dos Tropicos PQ son paralelos al Equador, del qual distan todos los puntos de dichos Tropicos 23. grados y medio. Quando estas màchinas se hacen grandes, la verdadera distancia es de 23. grados, 29. minutos (**), y siempre que la magnitud de el instrumento permita esta exactitud, nada se debe despreciar.

De estos dos circulos, el que cae hácia el lado del Norte, se llama Tropico de Cancer, ò del Cangrejo; y el que cae al lado contrario, se llama Tropico de Capricornio, cuyo primer grado toca.

Los circulos polares.

Demos à la Eclyptica un exe. La extremidad de este exe distarà de los Polos de el mundo, ò, lo que es lo mismo, de los Polos del Equador, otro tanto, quanto la Eclyptica dista, ò se aparta del mismo Equador, à quien atraviessa. Con que apartandose de èl 23. grados y medio, se apartarà tambien, y distarà lo mismo el exe de la Eclyptica: y si se hace rodar la Esphèra, la Eclyptica llevarà siempre su exe à 23. grados y medio de los dos Polos del mundo, y describirà dos circulos pequeños, de los quales, al uno llamamos circulo Polar Arctico R; y al otro circulo Polar Antarctico SS.

Finalmente, al rededor de el Polo Arctico, y

(**) Segun las ultimas observaciones, esta distancia es de 23. grados, 28. minutos, 20. segundos.

y encima de el Meridiano por la parte exterior, està fixo un circulito horario T, dividido en 24. porciones iguales. La extremidad del exe sostiene una aguja V, cuya punta và à dàr à la circunferencia del circulo, de suerte, que si se dà una vuelta cabal à la Esphèra, la aguja, que rueda con el exe, passarà sucessivamente por encima de las veinte y quatro partes del circulo horario, señalando todas las horas. El circulo horario.

A estas lineas circulares se añaden dos quartos de circulo, cuya situacion importa mucho saber, y notar bien. Si se introduce con la imaginacion un exe en el plano, y por el centro de la Eclyptica, siendo assi, como hemos dicho, que este plano se aparta del Equador 23. grados y medio por cada lado, y que và à dàr sobre el Coluro de los Solsticios en NN, y OO, la linea, que se tire, y haga caer à plomo por medio de este plano, llegarà à los lados opuestos sobre el mismo Coluro, y à la distancia, sin duda, de 23. grados y medio del Polo de el Equador en X, y en Y. En lugar de una aguja imaginaria, ò de una aguja de metal, que embarazaría la Esphèra, fixese en X la extremidad sola de una aguja, ò un execillo, ò pernio, que haga las veces de la punta, ò ultimo termino, que resta del exe entero de la Eclyptica, que se hubiesse cortado. Haganse Los quartos de circulo.

ganse

ganse yà rodar sobre esta punta dos quartos de circulo, uno mayor que otro, y con un leve intervalo entre los dos, manteniendo cada qual su extremidad debaxo del circulo de la Eclyptica. Si à la extremidad de el mayor quarto de circulo Z, se fixa un pequeño Sol, y à la extremidad de el menor quarto de circulo AA la figura de la Luna, moviendo con la punta de el dedo los quartos de circulos, ò juntos, ò separados, yà hàcia un mismo lado, ò al contrario el uno del otro, se verà precisamente, que las pequeñas figuras del Sol, y de la Luna se mueven debaxo de alguno de los puntos de la Eclyptica, no pudiendo salir de ellos, en la suposicion de que los quartos de circulo à que estàn asidas las figuras, son cada uno de 90 grados, y dán vuelta al rededor de el exe X, distante 90 grados de la Eclyptica I, por todas partes. Por este motivo se compone el quarto de circulo de la Luna de dos piezas distintas, ò rotas, para hacer declinar à la Luna como se quiera, y denotar lo que con corta diferencia se aparta de la Eclyptica. Se me olvidaba decir à Vm. que para hacer jugar libremente estos dos quartos de circulo, es menester cortar el exe de el mundo EE en BB, y abrirles passo. Lo restante del exe E, siendo de hierro, se mantendrà siempre en su lugar sin desordenarse.

Esto

ESPHERA ARMILLAR.

Fig. 2.



Fig. 1.

Fig. 3.

Andrade f.

Esto supuesto, se hallan en la Esphèra seis circulos màximos, cinco menores; dos quartos de circulo, y doce puntos principales. Los seis circulos màximos, cuyos planos passan por el centro del Globo Terrestre, puesto en medio de la màchina, y dividen la Tierra en dos partes iguales, son el horizonte A; el Meridiano B; los dos Coluros FF GG; el Equador H; y la Eclyptica I. Los cinco menores, que cortan à la Esphèra en porciones desiguales, son los dos Tropicos PQ, los circulos polares R, SS, y el circulo horario T, aunque èste, mas està al lado, que dentro de la Esphèra. Los puntos mas importantes para el uso de la Esphèra, son el Zenith ZE, y el Nadir NA, el Polo Arctico P,A, y el Polo Meridional P, M; el Norte N, y el Sud S, en las intersecciones del Meridiano con el horizonte; el Este E, y el Oueste O en el mismo circulo; los puntos equinocciales L,M, y los puntos de los Solsticios NN, OO. Juntèmos al exe EE, que mantiene el todo, el principio de el exe de la Eclyptica con los dos quartos de circulo, el uno para el Sol Z, y el otro para la Luna AA, y tendrèmos todas las piezas. Veamos ahora los principales usos, que de ellas se hacen, y lo que enseñan: y al mismo tiempo advertirèmos las razones de los nombres, que les han dado.

Vamos desde luego à lo que nos inte-

Los dos movimientos del Sol.

ressa mas en la Naturaleza. El Sol, que nos ilumina, aparece todos los dias, y se nos representa, como haciendo su camino de Oriente à Occidente. Fuera de este camino le vemos tambien hacer otro de Occidente à Oriente, de modo, que cada dia muda, aunque con suma regularidad, los puntos, que corriò el dia precedente, y vuelve à passar todos los años, variando su Oriente, y Ocaso, y toda su carrera, por los mismos puntos por donde havìa passado el año precedente: luego tiene dos movimientos, uno que se llama diurno, y otro que se llama annuo. El quarto de circulo ZZ nos darà razon de estos dos movimientos: y sin embargo de ser contrarios el uno al otro, no hay cosa mas facil de comprehender, que el concurso, y union de entrambos en el mismo Astro. Llevese el Sol Z al Equinoccio de la Primavera L, haciendole dàr à la Esphèra una vuelta, ò revolucion entera de Oriente à Occidente, y el Sol, colocado en los Cielos, serà llevado, ò arrebatado con la Esphèra. Subirà, y baxarà: le vereis ir de Oriente à Occidente; y quedarà dispuesto à empezar la misma vuelta. Sin dexar el punto de la Eclyptica en que està, se le vè correr, formando en el ayre una linea, de el todo semejante al Equador: y mientras continùa la revolucion de la Esphèra, continuamos

mos en verle debaxo del Equador. Pero si acabada esta revolucion, le damos à este pequeño Sol un leve impulso, haciendole abanzar hàcia el Oriente, le podemos entonces llevar, y colocar debaxo del Meridiano, y verèmos quanto dista del Equador, yà dos, yà doce, y yà veinte y tres grados, segun queràmos. Si esse pequeño Sol està à dos grados del Equador, y hacèmos rodar à la Esphèra de Oriente à Occidente, passarà por todos los puntos del ayre, que estàn à dos grados del Equador. Si dista de èste 23. grados, passarà por todos los puntos de el ayre, que estàn à 23. grados del Equador. Juntèmos yà con la imaginacion todos estos puntos, que corre esse Sol en el ayre, y formarèmos un circulo diurno paralelo al Equador, que denotarà la revolucion de el verdadero Sol, colocado à 2. à 10. à 12. ò à 23. grados del Equador Celeste. Hallamos, pues, segun esto, que nuestro pequeño Sol representativo tiene dos movimientos; el uno, por medio del qual le hacemos caminar de grado en grado, y de Occidente à Oriente, debaxo de la Eclyptica, que jamàs dexa; y el otro, por medio del qual toda la Esphèra, de quien es una parte constitutiva, le arrebata hàcia el lado contrario, de Oriente à Occidente. No es dificil de comprehender, que suceda esto mismo con el verdade-

ro Sol. Supongamos, que los Cielos ruedan de Oriente à Occidente, el Sol, que constituye una parte de ellos, es arrebatado de Oriente à Occidente con la massa de los Cielos: y èste es el movimiento diurno. Supongamos assimismo, que el Sol tiene un movimiento proprio, por medio del qual camina muy lentamente sobre la Eclyptica, yendo de Occidente à Oriente: este es el movimiento annuo. Y assi, se le verà aparecer, yà debaxo del Equador, yà llegar al Tropico, luego hallarse entre los dos, volver à passar despues por el Equador, y continuando su camino particular de la Eclyptica, llegar poco à poco hasta el Tropico opuesto, sin que passe nunca mas allà, porque à la Eclyptica jamàs la dexa.

El concurso de estos dos movimientos contrarios se puede explicar, como lo notamos yà, quando tratabamos de la Luna, por medio de lo que sucede à una Mosca puesta en la orilla de la rueda ancha de una grua, à quien ponga en movimiento un Oficial. Mientras la rueda baxa, puede muy bien subir la Mosca: la rueda tiene un movimiento: la Mosca tiene otro: pero el de la Mosca no es facil percebirle desde luego: lo que se nota es, que la arrebata la rueda, y que và corriendo con ella. Con todo esso, si esta Mosca, subiendo siempre con un movimiento contrario al de la rueda, passa obliquamente de una orilla à otra, aunque se la

vea describir incessantemente en el ayre lineas paralelas à las dos orillas, la verèmos tambien, yà llegar al medio de la ancha rueda, y este es el Sol en el Equador: yà llegar à la una, ù à la otra orilla, y este es el Sol en el Tropico. Y asi, el movimiento diurno del Sol de Oriente à Occidente, no pertenece propriamente al Sol, sino al movimiento de el Cielo en que està: pero el passo de el Sol, sobre todos los grados de la Eclyptica, yendo de Occidente à Oriente, es el verdadero movimiento de este Astro, segun las idèas de los Antiguos.

Habiendo llegado el Sol, por medio de este movimiento particular, hasta el punto de la Eclyptica, que mas se aparta, ò declina del Equador, como NN, ù CO, si este punto es llevado, ò arrebatado con el Cielo, no puede ser, sino formando una linea, que por todas partes distarà 23. grados y medio del Equador, y que se hà denotado por medio del circulo del Tropico, el qual parece, que describe el Sol el dia, que llega à este punto. Dase el nombre de Tropico, y de Solsticio à este circulo; el de Solsticio (a), porque es el termino, ò limite de su carrera, ò de lo que se aparta, y aleja de el Equador: y el de Tropico, esto es, vuelta; por-

(a) *Solis statio*, el limite del Sol. Τρόωκι 'ηελιοίο, la vuelta del Sol *Hom. Odyss.*

porque continuando el Sol siempre su camino sobre la Eclyptica, dexa este circulo paralelo, para volverse à acercar de nuevo al Equador.

Si los movimientos, que le hemos hecho hacer al Sol Z, se los imprimimos, y trasladamos à la Luna AA, y la colocamos entre el Sol, y la Tierra, tendrèmos el Eclypse de Sol. Y poniendo à la Tierra entre los dos, tendrèmos el Eclypse (a) de Luna.

Como solo estudiamos el Cielo, para conocer sus relaciones con la Tierra, passemos ahora todos los circulos, de que acabamos de hablar, à un Globo Terrestre de magnitud razonable, tal, que se pueda registrar todo mejor, que en aquel pequeño Globo, bastante informe (**), que se encuentra en medio de las Esphèras Armillares comunes. Bien vè Vm. Cavallero mio, que los Polos de este Globo corresponden à los Polos del Cielo, y que son partes del exe del mundo: asimismo vè, que describiendo sobre este Globo una linea igualmente distante de los dos Polos, tendrà un Equador, que corresponde à todos los puntos del Equador Celeste: vè tambien, que tirando las

(a) De ἔκλειψις, *deliquium*, desfallecimiento, viene la palabra Eclypse.

(**) Esto omite la traducion Italiana.

las demàs lineas con las mismas proporciones, y sobre los mismos grados, tendrà una Eclyptica Terrestre, dos Tropicos, dos circulos polares, y en una palabra, todos los puntos, que deben corresponder à los de el Cielo. Todas estas lineas, llevadas de la Esphèra Celeste à un Globo, le dividen en otras tantas vandas, ò porciones anchas circulares, llamadas *Zonas*. El espacio contenido al rededor del Globo entre los Tropicos, se llama Zona Tostada, ò Torrida, porque nunca la dexa el Sol. Los dos espacios, que se estienden desde los Tropicos, hasta los dos circulos polares, son las Zonas templadas Septentrional, y Meridional. Y todo el resto que queda à uno, y otro lado del Globo, desde los circulos polares, hasta los Polos, son las Zonas frias.

Coloquese yà el Globo en un Meridiano, que sujete el exe del Globo mismo, y pongase todo dentro de un horizonte immoble, en que pueda subir, y baxar el Meridiano, y rodar libremente el Globo. Hecho esto, se pueden hacer qualesquiera operaciones, segun necessitèmos, ò nos parezca, en el Globo Terrestre, ò en qualquier Esphèra. Lo que dixèremos à cerca de estas lineas, y de los usos à que se aplican, se entenderá de el mismo modo à cerca de los demàs instrumentos de que se và à tratar sucessivamente.

De

Origen de el horizonte.

(a) De todos los circulos, ſolo el horizonte exiſte ſenſiblemente en la Naturaleza. Los demàs quaſi todos eſtàn compueſtos de una sèrie de puntos, que corriò el Sol, ù otro algun Aſtro. Eſtos puntos pueden ſer muy bien un camino real, y verdadero; pero como no ſe vèn, lo que ſolo podèmos en orden à ellos, es concebirlos. Lo contrario ſucede en el horizonte, por eſtàr compueſto de todos aquellos puntos, no ſolo verdaderos, ſino viſibles, que *limitan* nueſtra viſta, ò que *determinan* eſta mitad de Cielo, eſte Emiſphèrio ſuperior que vemos, ſeparandole del Emiſphèrio inferior, que no vemos. Eſtas dos mitades del Cielo ſon iguales, ò caſi iguales: porque ſiendo la Tierra un ſolo punto, en comparacion del Cielo eſtrellado, las deſigualdades, y aun el grueſſo de la Tierra, ſon aquì de ninguna conſideracion en eſte caſo, ſin poder impedir, que la Tierra ſea un ſolo punto en la linea, ò plano, que corta al Cielo en dos partes. Eſta es la cauſa, porque la viſta, colocada ſobre eſte punto, vea la mitad ſuperior tan grande, ò caſi tan grande como la inferior: y en efecto ſe vèn à un tiempo Eſtrellas diametralmente opueſtas, como las hyadas, que eſtàn en la frente del Toro à la una parte,

y

(a) ὀρέα montes, que limitan nueſtra viſta, viene ὁρίζειν, *limitar*, *determinar*.

y à la otra las Estrellas de Escorpiòn, aparecer juntamente en las dos orillas contrarias de el horizonte.

Immobilidad del horizonte en las Esphèras.

El horizonte de cada lugar siempre es uno, y se halla determinado por dos puntos verticales, uno superior, llamado Zenith ZE, y otro inferior, llamado Nadir NA, distantes ambos 90 grados de las orillas de el tal horizonte. Si dexamos, pues, este lugar, variamos de puntos verticales, y por consiguiente se muda tambien de horizonte: y assimismo, si se passa à un nuevo Zenith, que diste del primero 5. 10. ò 20. grados, el nuevo horizonte descubrirà 5. 10. ò 20. nuevos grados del Cielo, que no veìamos, y al lado contrario à aquel, hàcia donde caminamos, ocultarà otros tantos, porquanto el horizonte dista siempre de el Zenith por todas partes 90 grados. Esto supuesto, serìa necessario tener un horizonte movible, y que se pudiesse volver libremente, como se quisiesse, para representar el horizonte de cada punto de Tierra. Pero lo mismo es colocar el horizonte à 90 grados de distancia del punto, que se quisiesse elegir en el Globo, que volver el Globo, y colocar el punto propuesto à la distancia de 90 grados del horizonte. Y assi, se hà hecho en las Esphèras el horizonte fixo, è immoble, porque se multiplica, por decirlo assi, y vie-

ne à ser horizonte de todos los puntos del Globo por medio de la mobilidad del Globo. Pero para hallar el horizonte de qualquier lugar propuesto, es menester conocer el uso del Meridiano.

Destino, y uso del Meridiano.

El Meridiano es un circulo màximo (**), que passa por los Polos de la Esphèra, por los puntos verticales de un lugar dado, ò propuesto, y por un punto del Equador (**). Si se camina de Norte à Mediodia por una misma linea imaginada, y descrita de esta suerte, no se muda de Meridiano: pero se varìa continuamente, si se camina de Este à Oueste, y se pueden contar otros tantos Meridianos, quantos hay puntos en el Equador. Como un solo horizonte basta en la Esphèra para todos los puntos del mundo, asi tambien un solo Meridiano puede venir à ser Meridiano de todos los lugares imaginables, pues al modo que con solo mover el Globo hàcia uno, ù otro Polo, se hace, que un horizonte haga veces de todos los horizontes; asi con volver el mismo Globo de Oriente à Occidente, ò al contrario, se hace, que un Meridiano vaya haciendo veces de todos los Meridianos.

A la manera, que el horizonte divide al mun-

(**) Circulo màximo se llama en la Esphèra el que tiene el mismo centro que ella, y la divide en dos partes iguales.

(**) En dos partes corta al Equador.

mundo en dos Emisphèrios, asi el Meridiano corta al horizonte en dos partes; la una Oriental, que es aquella parte por donde vemos subir los Astros; y la otra Occidental, por donde los vemos baxar. La duracion de el dia es el tiempo, que el Sol aparece, y alumbra nuestro Emisphèrio. Luego el Meridiano, que divide à este Emisphèrio en dos porciones iguales, divide tambien la duracion de el dia en las mismas: y asi, quando el Sol llega à este circulo, es medio dia, y este es el motivo de haberle dado el nombre de Meridiano, ò de divisor de el dia.

Los principales usos, que hacemos, ò en que empleamos la Esphèra, ò el Globo, dependen del conocimiento de los puntos señalados en el Meridiano, y en el horizonte. Los usos del Globo.

Los puntos señalados en el Meridiano, son, lo primero, los 360 grados del circulo, divididos en quatro veces 90. que se cuentan desde el Equador, hasta los Polos: lo segundo, los climas, ò los aumentos sucessivos de los dias mayores, desde el Equador, hasta el Polo.

Los puntos señalados en el horizonte, son de tres especies. Lo primero, en la orilla interior del horizonte se han puesto los 360 grados de la Eclyptica, acompañados de los doce Signos Celestes, colocados de 30.

en 30. grados, poniendo el primer grado de Aries, y el primero de Libra, en los dos puntos, en que el exe del Meridiano tocarìa al horizonte, si al Meridiano se le diera un exe. Lo segundo, la vuelta, ò intervalo, que se sigue en el horizonte, contiene los doce meses, y los 365 dias del año, en frente de los grados de la Eclyptica en que se halla el Sol en cada uno de estos dias. Lo tercero, la ultima vuelta, ò intervalo de el horizonte contiene el nombre de los vientos, segun sus diferentes quartas, ò divisiones de las plagas.

La precession de los Equinoccios.

Esta disposicion, y orden del horizonte es el mismo en la Esphèra Armillar, en el Globo Terrestre, y en el Globo, que representa enteramente el Cielo, con los animales, cuyos nombres tienen las Estrellas. Pero os podrà causar harmonìa al ir à usar de el Globo Celeste, el no encontrar el Kalendario del horizonte concorde con las señales, ò figuras de animales, que se hallan en la Eclyptica en el Globo mismo. En el horizonte, al 21. de Marzo corresponde el primer grado de Aries, y este primer grado toca el Equinoccio de la Primavera, ò la interseccion de la Eclyptica en el primer grado del Equador, en el punto de el Oriente. Asimismo se vè en el horizonte al 22. de Junio señalado en frente del primer grado de

Can-

Cancer, à donde llega el punto de la Eclyptica, que mas declina, ò se aparta de el Equador, y èste es el Solsticio de Verano. Tambien se hallarà despues el 23. de Septiembre, colocado en frente de el primer grado de Libra, y en la otra interseccion de la Eclyptica en el 180. grados del Equador; y este es el Equinoccio de Otoño. Ultimamente, se verà al 22. de Diciembre, colocado en frente del primer grado de Capricornio, en que la Eclyptica declina mas de el Equador hàcia el Polo Austral; y este es el Solsticio de Invierno. Si de la superficie de este horizonte passamos la vista al Globo Terrestre, encontrarèmos, à la verdad, en èl la señal de Aries, ò el caracter con que se abrevia su figura, immediata à la interseccion hecha en el primer grado de el Equador: pero las Estrellas de el Carnero, y la figura de el animal, que las comprehende, segun su extension, estàn 30 grados mas retiradas hàcia el Oriente. Todas las señales abreviadas de los demàs Signos estàn colocadas sobre todo lo restante de la Eclyptica, como estàn señaladas en el horizonte: es assi. Pero los Signos mismos, ò los animales con sus Estrellas, empiezan siempre 30 grados mas hàcia el Oriente. De donde viene, pues, esta enorme diferencia entre

tre el Kalendario del horizonte, y el orden señalado en el Globo?

Esta diferencia es lo que se llama precesion de los Equinoccios. Los Astrònomos antiguos, que construyeron la Esphèra, tuvieron cuidado de poner los primeros grados de los Signos, que acabamos de nombrar, en los puntos de los Equinoccios, y de los Solsticios. De esta manera se contaba mucho tiempo havìa, y estaban persuadidos à que las Estrellas, que se veìan en estos puntos, no los abandonaban, ni mudaban sitio jamàs. No obstante poco à poco se hà echado de vèr, que la primera Estrella del Carnero se apartaba un grado del punto de el Equinoccio hàcia el Oriente, en el espacio de 70 años; y finalmente, todos los Signos estàn ahora adelantados 30 grados hàcia el Oriente, y distantes de los puntos, à los quales daban sus nombres. Pero estos puntos conservan aùn el dia de oy los nombres de los Signos, que yà no estàn allì, sino 30 grados distantes: y aunque el Sol el 21 de Marzo estè debaxo de el primer grado de los Peces, se continùa en decir como antes, que este dia entra en Aries: sucediendo à proporcion esto mismo con todos los demàs Signos; lo qual (aquì de passo) es nuevo motivo de verguenza para

los

los Aſtrologos (**). Eſtos atribuyen al Peſo, ò Signo de Libra influencias benignas: al de Eſcorpiòn malignas impreſsiones, y aſsi le acomodan à todos los otros Signos efectos conformes à la naturaleza de los animales, ò de los objetos, cuyo nombre tienen. Principalmente pretenden, que toda la actividad de la influencia ſe infunde en el momento miſmo en que tal, ò tal Signo empieza à ſubir ſobre el horizonte: pero ſu pretenſion es vaniſsima, pues quando dicen, que un hombre hà nacido debaxo del peligroſo aſpecto del Eſcorpiòn, no era realmente Eſcorpiòn, ſino el Peſo, ò Libra, quien ſubìa entonces ſobre el horizonte; y quando ſe dice, que es Cancer el que ſube, no es Cancer, ſino los Gemelos; y eſta miſma deſgracia les ſucede con los demàs Signos.

Pudiendo la Eſphèra, ò el Globo Terreſtre llevar, y poner ſuceſsivamente todos ſus puntos debaxo del Meridiano, y pudiendo el Meridiano alzar, ò baxar el exe del mundo, deslizandoſe, ò introduciendoſe por las canales, ò mueſcas hechas para eſto en el horizonte, es facil determinar los aſpectos del Cielo, reſpecto de todos los Pueblos de

la

(**) Aunque el nombre de Aſtrologos ſe diò en lo antiguo à los Aſtrònomos, que calcùlan, y averiguan el movimiento de los Aſtros, &c. pero yà ſe dà ſolamente à aquellos, que ſin el menor fundamento, y con irriſion del pùblico, y deſprècio de los Sàbios quieren adivinar lo futuro, y dàr qualidades, que ò no tienen, ò no ſe conocen, à los Aſtros.

la Tierra ; medir las distancias de los lugares ; conocer la duracion de los dias , y de las noches en qualquier lugar ; saber el instante del Oriente , y Ocaso de el Sol ; la hora que es en el lugar que se quiera , quando es medio dia en otro ; y en una palabra, es cosa facil , satisfacer con una Esphèra , ò Globo , à todas las questiones , que miran à la disposicion de los lugares, tanto entre sì en el Globo , como respecto del Sol , y de todo el Cielo.

Los aspectos del Cielo.

Quierense, por exemplo , conocer los horizontes diversos de los Pueblos, y el modo con que vèn al Sol(**)? Dese principio, buscandole el aspecto del Cielo à los Pueblos , que estàn debaxo del Equador ; y haciendo juicio de todos por uno solo , tomese por exemplo à la Ciudad de Quito , situada casi en la extremidad Septentrional del Perù , à igual distancia con corta diferencia de los Polos de la Tierra.

(a) Pongase, pues, à Quito debaxo del Meridiano : y el grado de Meridiano , que le corresponderà , serà el Zenith del mismo Quito. Levantese este Zenith sobre el horizonte , de suerte , que desde Quito al horizonte se cuenten 90 grados por todas partes: esto hecho , verèmos à los dos Polos del mundo

(**) Al Cielo traduce el Italiano.

(a) Para hacer que corra sin obstaculo el Meridiano , se pueden quitar los dos tornillos , que sujetan el circulo horario al Meridiano.

do descansando sobre el horizonte. Luego Quito tiene su Zenith en un punto de el Equador Celeste (**), y à 90 de cada uno de los Polos del mundo. En esta situacion, el Equador, y todos los circulos paralelos al Equador deben cortar directamente al horizonte, sin inclinarse mas à un lado que à otro. Y reciprocamente corta el horizonte al Equador, y à todos los circulos paralelos al Equador en dos porciones iguales. Esto es lo que se llama tener la Esphèra, ò el horizonte recto. Los efectos de esta situacion son estos. El horizonte recto.

El dia dura todo el tiempo, que està el Sol sobre el horizonte; y siendo asi que en la Esphèra recta, como en el caso propuesto la tenemos, estàn cortados el Equador, y todos los circulos, que describe el Sol de Tropico à Tropico en dos partes iguales por el horizonte de Quito; pues caen directamente encima de èl: se sigue, que en Quito son los dias iguales à las noches: luego el dia es en dicha Ciudad todo el año de doce horas, y la noche de otras tantas.

Siguese asimismo, que en esta posicion de Esphèra son menores los crepusculos, que en los casos en que el Sol corte al horizonte obliquamente; y es la razon, porque los 18 grados, que debe estàr el Sol distante de el

(**) Esto se entiende CASI, en el Equador Celeste, pues no està en el Equador, sino casi un grado de èl.

horizonte , los anda mas presto caminando rectamente, ò por una linea recta, que por una linea obliqua.

Tambien se verifica en esta Esphèra recta, que el Sol passa dos veces al año directamente por encima de las cabezas de los que la habitan: pues tardando el Sol tres meses en passar por la Eclyptica, desde el primer grado del Equador, hasta el Tropico de Cancer, y otros tres meses en volver al Equador al primer grado de Libra; quando llega al punto de la Eclyptica, que corta al Equador, es arrebatado por el movimiento de los Cielos, por un circulo, que representa al Equador Celeste, y que passa verticalmente sobre todos los puntos del Equador Terrestre. Luego este dia passa por el Zenith de Quito, y volverà asimismo à passar por èl seis meses despues. Luego los Quiteños, ò que viven en Quito, y todos los que habitan debaxo de la linea equinoccial, vèn passar dos veces al año al Sol à plomo sobre sus cabezas.

La Esphèra, ù horizonte obliquo.

Dexèmos la linea, ò equinoccial, y escojamos qualquiera otro lugar conocido en la Zona-Torrida: por exemplo, Mèxico, Capital de Nueva España. Pongo, pues, à Mèxico debaxo del Meridiano, y hallo, que corresponde al vigesimo grado de los señalados en este circulo. Luego tiene dicha Ciudad

dad un Zenith 20 grados distante del precedente, y del Equador Celeste, en el qual està el Zenith de Quito (**). Quando estabamos en Quito, nuestro horizonte tocaba à los Polos. Por consiguiente rodando todos los Astros juntamente con el Cielo al rededor de los Polos, nacìan, y se ponìan todos los dias en esta posicion de Esphèra. El horizonte de Quito cortaba por medio todos los circulos, que cada Estrella describìa, y los puntos de los Polos unicamente permanecìan invariables sobre el horizonte. Pero yà nos passamos à Mèxico: yà no es lo mismo, sucede muy de otro modo. Nos hemos apartado 20 grados del Equador hàcia el Polo Arctico: yà no debe terminarse nuestro horizonte en el Polo Arctico, sino baxar 20 grados mas abaxo, y elevarse detràs de nosotros 20 grados sobre el Polo Antarctico, que quedarà oculto. Y assi, se determìna el horizonte de Mèxico, y de qualquiera otro lugar, levantando el Polo sobre el horizonte otros tantos grados, quantos el tal lugar dista del Equador. Porque baxar el horizonte debaxo del Polo, ò levantar el Polo sobre el horizonte, es lo mismo; y como en los Globos, y en las Espheras es immoble el horizonte, es el Polo quien se levanta.

(**) Esto es, veinte grados de latitud.

En esta nueva posicion, ò colocacion de Esphéra, que se llama obliqua, todo lo encuentro mudado. El Equador unicamente està cortado en dos partes iguales por el horizonte. El Tropico de Cancer, que se acerca mas al Polo elevado, tiene sobre el horizonte una mitad mayor, que la que està debaxo; y al contrario el Tropico de Capricornio, que se acerca mas al Polo Austral, que està debaxo del horizonte, se halla cortado por èste en dos partes desiguales, la menor de las quales està en el Emisphèrio visible, y la mayor en el Emisphèrio inferior. Todos los circulos paralelos al Equador, que cada dia describe el Sol, moviendose con el Cielo, que le arrebata, se veràn cortados à proporcion con la misma desigualdad. Y esta desigualdad serà otro tanto menor, quanto los paralelos diurnos estèn mas proximos al Equador. La porcion de circulo, que describirà el Sol sobre el horizonte de Mèxico, irà siendo cada dia menor, conforme se acerque hàcia el Tropico de Capricornio: y por consiguiente el arco diurno se irà continuamente aumentando hàcia el Tropico de Cancer. De aquì proviene la diminucion de las noches, y el aumento de los dias, quando se halla el Sol hàcia el Solsticio de Verano: de aquì tambien la diminucion de los dias, y el aumen-

mento, y longitud de las noches al acercarse el Sol al Solsticio de Invierno : y de aquì, finalmente, la igualdad del dia con la noche, quando el Sol describe el Equador, pues cortando el horizonte de Mèxico à este circulo en dos porciones iguales, hace al arco diurno igual al que el Sol corre en el Emisphèrio inferior.

Prosigamos adelante con nuestra Esphèra, sin salir no obstante esso de la Zona-Torrida. Noto, pues, que habiendo llegado el Sol en la Eclyptica à 20. grados de declinacion del Equador, describe aquel dia, por razon del movimiento de los Cielos, un circulo paralelo al Equador, y que passa por todos los puntos, que distan 20 grados de el Equador hàcia el Polo Arctico : luego passarà por el Zenith de Mèxico. Y continuando este Astro su camino sobre la Eclyptica, solo declinarà de Mèxico hàcia el Norte tres grados y medio para llegar al Solsticio, pues el punto de la Eclyptica, que mas declina, ò se aleja de la linea, es 23 grados y medio. Andados estos, vuelve el Sol atràs en su carrera sobre la Eclyptica : con que retrocederà necessariamente, hasta llegar à la declinacion de 22 grados, despues poco à poco à la de 21 y de 20. Luego aquel dia describirà de nuevo un paralelo, que passarà assimismo por el Zenith de Mèxico : con

que

que tendràn dos veces al año los Mexicànos al Sol ſobre ſus cabezas, y generalmente à todos los Pueblos de la Torrida les ſucederà eſto miſmo. Porque ſi colòco, por exemplo, ſobre el horizonte la Ciudad de la Plata (a), y las minas del Potosì; que eſtàn à la extremidad del Perù en la Amèrica Meridional, à igual diſtancia, con corta diferencia, del Equador, levantando 18, ù 20 grados el Polo Antarctico ſobre el horizonte, hallarè los miſmos efectos, y una diſpoſicion totalmente ſemejante. Solamente, que los dias mas cortos para Mèxico, ſeràn los mas largos para la Plata, que eſtà al otro lado del Equador.

Volvamos à Mèxico, y buſquèmos quales ſon los dias de el año en que debe paſſar el Sol por el Zenith de eſta Ciudad, ò de qualquiera otra. La operacion, que ſe haga para la una, ſervirà de regla para todas las otras, guardando la proporcion conveniente. Veaſe, pues, què puntos de Eclyptica paſſan por debaxo del grado 20 del Meridiano, en que ſabèmos yà hallarſe el Zenith de Mèxico. Rodando el Globo para eſte efecto, veo, que paſſan dos puntos de Eclyptica por debaxo del grado 20 del Meri-

(a) La Ciudad de la Plata ſe llama aſsi por las minas de eſte metal, que ſe encuentran en ſus cercanìas. Eſtas minas ſe han dexado por trabajar la mina de Plata del Potosì à 18 leguas de la miſma Ciudad de la Plata.

ridiano: y que son el 26 grado de Tauro; y luego el 3 de Leo. Busco en el horizonte, què dias de el año corresponden à estos dos puntos: y hallo que el 18 de Mayo corresponde al 26 de Tauro, y que el 26 de Julio corresponde al 3 de Leo. Luego sè yà por este medio, que el Sol passa perpendicularmente sobre Mèxico el dia 18 de Mayo, y el dia 26 de Julio: y como se aparta bien poco del Zenith de Mèxico, para llegar al Solsticio, de modo, que solo declina 3 grados y medio, de ahì es, que este Astro, por tres meses continuos, passa al medio dia casi immediatamente sobre esta Ciudad, y sobre todos los Pueblos vecinos à los Tropicos. Segun esto debrìa ser el Verano mucho mas insoportable en dichos parages, que en el corazon de la Torrida, y debaxo de la linea, de donde se aparta el Sol mucho mas presto. Pero yà hemos visto (*), segun las relaciones unanimes de los Viageros, que por una providencia especial del Criador acarrean los vientos Ethesios (**) hàcia los Tropicos, al acercarse el Sol à ellos, una cantidad tan crecida de nieblas, y de lluvias, que el Verano, que naturalmente los havia de abra-

(*) Tom. 6.

(**) Esto es, annuales, ò que soplan todos los años con regularidad. Es palabra Griega, ἐτησίαι y viene de ἐτήσιος que significa annual de ἔτος: Vease el Diccionario de las Ciencias, y Arte de Parìs, tom. 1. pal. Etesies.

abrasar, viene à ser en la realidad su Invierno, ò la Estacion mas fria, que experimentan.

Estando el Polo levantado 20 grados sobre el horizonte de Mèxico, se sigue, que las Estrellas, que distan del Polo mismo menos de veinte grados, nunca se ocultaràn para esta Ciudad; pues los circulos, que describen, jamàs se estienden, ni baxan de la linea horizontal, de modo que los corte el horizonte. Por esta causa se descubrirà en Mèxico todas las noches la Ursa minor, no assi la Ursa mayor, pues distando del Polo mucho mas de veinte grados, sale, y se pone; pero siempre se descubrirà en el clima de Parìs, que dista 49 grados del Equador, y por consiguiente se levanta el Polo otro tanto sobre el horizonte de aquella Corte. Pero con todo esso saldràn, y se pondràn en el mismo horizonte todas las noches las siete Estrellas del Carro; pues el circulo, que describen al rededor del Polo, no dista del Polo mismo 40 grados; y por consiguiente, no se ocultan jamàs, para los que habìtan en Parìs, y estàn siempre à la vista de su horizonte.

Pongamos debaxo del Meridiano alguna Region, que estè en medio de la Zona templada, como la Hungrìa, el Austria, la Francia, la Acadia, ò si no, la Colonia Francesa,

ceſa, que habìta las dos orillas del Rio de San Lorenzo: y hallarèmos, por exemplo, à Quebec, que es Capitàl de la nueva Francia, à 47. grados de diſtancia del Equador. Con que el Polo, levantado 47. grados ſobre el horizonte, darà el aſpecto del Cielo, que conviene à la Capitàl de la Canada, ò nueva Francia. En eſta ſituacion verèmos tambien la mitad del Equador ſobre el horizonte, y la mitad debaxo; pero todos los paralelos diurnos cortados con mas deſigualdad, que en el horizonte de Mèxico. El Tropico de Cancer, que ſe levanta ſobre el horizonte, juntamente con el Polo vecino, tiene cerca de dos tercias partes ſuyas, elevadas ſobre dicho horizonte: luego en el tiempo de el Solſticio debe ſer el dia en dicha Ciudad cerca de dos tercias partes de veinte y quatro horas. Al contrario, el horizonte, en eſta diſpoſicion, corta à la linea del Tropico de Capricornio de tal manera, que dicha linea ſe ſumerge cerca de dos tercios ſuyos en el Emiſphèrio inferior. Luego los dias en Quebec ſolo deben ſer de 8 horas, ò poco mas, hàcia el Solſticio de Invierno, ò 22 de Diciembre. Luego verèmos de que modo, el pequeño circulo horario, nos manifieſta, ſin mas càlculo de nueſtra parte que la viſta, y el movimiento del Globo, la

duracion de los dias en todas las partes de el mundo.

Ahora hagamos otra estacion en el espacio, que se estiende desde el Equador al Polo: Detengamonos en Tornèo, Lugar grande, situado en el centro del Golfo de Bothnia, que termina el Mar Baltico, à la entrada de la Laponia, y casi debaxo de el circulo Polar Arctico. Colocado Tornèo debaxo de el Meridiano, se halla su Zenith al principio de el sexagesimo septimo grado (**) de distancia del Equador. El Polo, levantado otros tantos grados sobre el horizonte, trahe, y lleva consigo al Tropico de Cancer, hasta tenerle enteramente elevado sobre el horizonte, ò rasando con su extremidad inferior al horizonte mismo. Como el Polo se levanta sobre dicho horizonte 67 grados, no puede haber sino 23 hasta el Zenith, para darle su complemento à 90. De este Zenith al Equador hay tambien los 67 grados de distancia, que son los que nos sirven aquì de regla, y de el Equador al otro Tropico 23, ò algo mas, que componen en todo los otros 90 grados, que se estienden del lado opuesto hasta el horizonte. Luego el horizonte de Tornèo toca por

(**) Por las ultimas observaciones se sabe, que està à 66 grados y medio de latitud.

por una parte la orilla inferior del Tropico de Cancer, y por otra el punto mas alto del Tropico de Capricornio. Y asi, todo el Tropico de Cancer està sobre este horizonte: y todo el Tropico de Capricornio està debaxo. En medio, pues, del Verano, quando el Sol describe el Tropico de Cancer, el dia serà de veinte y quatro horas. Y como en este caso vàya el Sol rassando al horizonte, podrà encontrar en èl alguna altura, y ocultarse detràs de ella; pero volverà à aparecer un instante despues de haberse ocultado. Al contrario, el dia 22 de Diciembre, habiendo llegado el Sol al Tropico de Capricornio, describirá un circulo, del qual no se elevarà la mas minima parte sobre el horizonte; y asi, no se verà en todas las 24 horas enteras: ò à lo mas, elevandose con su orilla, ò limbo superior sobre el horizonte anunciarà los principios del dia por medio de algunos rayos, que arrojarà como fugitivos, y se volverà à sumergir immediatamente en el Emisphèrio inferior, si yà no es, que las refracciones, causadas por la Athmosphèra, hagan, que por algunos minutos se vea el Cuerpo Solar sobre el horizonte, mientras està realmente debaxo de èl. No me detengo mas en hacer vèr, que en todas las situaciones de la Esphèra obliqua mantiene siempre el Equador sobre

el horizonte una mitad igual à la que està debaxo; y de aquì proviene la universalidad de doce horas de noche, y doce de dia en toda la Tierra, quando el Sol describe la linea equinoccial. La razon de la division de el Equador en dos partes iguales en todos los horizontes, y de la division de los paralelos en dos mitades desiguales, està fundada en que el horizonte, y el Equador son dos circulos màximos, que tienen el mismo centro, conviene à saber, el centro de la Tierra: pero los paralelos diurnos, que describe el Sol desde el Equador, hasta los dos Tropicos, se apartan mas, y mas de este centro hàcia los Polos: de donde se sigue, que quanto los tales paralelos se acercan mas hàcia el Polo levantado, tanto mas se elevan sobre el horizonte, y por consiguiente prolongan el dia. Al contrario, quanto mas se acercan hàcia el Polo, que està debaxo, mas disminuyen la duracion de el dia sobre este mismo horizonte; al passo que la prolongan en el Emisphèrio inferior.

Todavia tenemos que viajar al Polo à examinar el aspecto, que debe tener el Sol para aquellos, que vivieran en el Polo, ò le tubieran por Zenith. Si este rincon de el mundo es habitable, el horizonte de los que vivieran en èl debe ser el Equador, pues siendo, en este caso, el Polo, y el Zenith lo

mis-

miſmo, à 90 grados por todos lados, ſe encuentra igualmente el Equador, y el horizonte, que ſe confunden, ò vienen à eſtàr paralelos el uno al otro; lo qual hace, que ſe dè á eſta poſicion del mundo el nombre de Eſphèra paralela. Sus conſequencias ſon bien claras. El Sol eſtà ſeis meſes de la parte de acà de el Equador, hàcia el Polo Artico, y ſeis meſes de la parte de allà, y hàcia el Antartico. Si el Equador es el horizonte de los Pueblos, que pueden eſtàr debaxo del Polo, veràn al Sol dàr vueltas ſeis meſes continuos al rededor de sì, elevarſe poco à poco, durante tres meſes, haſta la altura de 23 grados y medio; y baxar, durante otros tres meſes, por circulos diſpueſtos en forma de lineas eſpirales, haſta que deſcribiendo el dia 26, ò (a) 27 de Septiembre un paralelo, que empiece à apartarſe de el Equador, abandone tambien el horizonte de el Polo.

La Eſphèra paralela, ò el horizonte paralelo.

Pero eſtàn eſtos Pueblos entregados por ſeis meſes continuos à unas profundas tinieblas? De ninguna manera. Gozan de una Aurora continuada haſta que el Sol haya baxado à 18 grados, y quizà mas, de diſtancia del Equador, ò del horizonte, que ſon

aquì

(a) Digo el dia 26 en lugar del 23, porque puede la refraccion monſtrarles al Sol muchos dias deſpues de haber paſſado el Equador, que es el horizonte de los habitadores del Polo.

aquì una cosa misma. Dos meses gasta el Sol en baxar à la distancia de los 18. grados: se ausenta, es verdad, otros dos meses; pero al cabo de ellos torna à ganar la misma altura de 18 grados, para volver à empezar un crepusculo, que anuncia el dia dos meses antes de salir el Sol. Contando, pues, los crepusculos, como parte de su dia, gozan diez meses de luz los habitadores del Polo: y dando la Luna, durante los dos meses de su verdadera noche, dos veces la vuelta, que el Sol dà en un año, la vèn sobre su horizonte durante dos medios meses, ò el uno de estos dos meses. Y assi, las profundas tinieblas de la noche, solo les duran un mes en todo el año. Fuera de esto se puede todavia assegurar, siguiendo una multitud de relaciones, que siendo los crepusculos mucho mayores hàcia los Polos, que en nuestros climas, gozan de ellos desde antes que el Sol haya llegado à la distancia de 18 grados de su horizonte: de suerte, que no tienen noche enteramente obscura jamàs; siendo de este modo, segun toda verdad, y exactitud, entre todos los Pueblos de la Tierra, los que participan mas del beneficio de la luz. No tenemos noticia alguna de que haya Pueblos immediatamente debaxo de el Polo: ni nos atrevemos à assegurarlo; pero ello es muy possible, y sabemos por las re-

la-

laciones de Dinamarqueſes, y Noruegos, que la ſituacion de los Groenlandos, y de muchos Tartaros, que ſon tan aficionados à ſu Patria, como noſotros á la nueſtra, es caſi la miſma, que acabamos de deſcribir: y la averiguacion del mas, ò el menos, es aquí muy inutil para detenernos en ella. Vm. vè, Cavallero mio, por lo que hemos dicho, que es lo que ſe debe hacer, para ſaber con perfeccion, quando corta, ò no los Tropicos el circulo horizontal; y que de eſte eſtudio depende el conocimiento de la duracion de los dias de cada Pueblo.

Reſumamos ahora en pocas palabras todo quanto pertenece al horizonte. O el Zenith eſtà en el Equador: ò eſtà en alguna parte entre el Equador, y el Polo: ò finalmente, es el Zenith el Polo miſmo. Los que tienen el Zenith en el Equador, vèn los Polos raſſar ſu horizonte, el qual les corta en dos porciones iguales el Equador, los Tropicos, y todos los paralelos diurnos, de donde proviene la perpetua igualdad de los dias en la Eſphèra recta.

Los que tienen ſu Zenith entre el Equador, y el Polo, vèn à ſu horizonte otro tanto mas abaxo de el Polo, quanto diſtan ellos miſmos del Equador. El Equador, y todos los paralelos diurnos eſtàn inclinados, ù obliquos à eſte horizonte. El Equador eleva

va su mitad, y oculta la otra; los Tropicos, y los paralelos estàn cortados en porciones desiguales: y aun ciertos paralelos, vecinos al Polo elevado, quedan enteramente libres de dicho horizonte, sin que jamàs se oculten: y por el contrario, los paralelos, vecinos al Tropico opuesto, se ocultan enteramente. De aquì proviene la desigualdad de los dias, y de las noches; y la diversidad continua, que de esta misma desigualdad se halla en la vasta extension de la Esphèra obliqua.

Los que tienen por Zenith al Polo, no tienen otro horizonte que el Equador. Y asi, el Sol, que està seis meses de la parte de acà, y seis meses de la parte de allà de el Equador, aparece seis meses continuos, y se oculta por otros seis meses en la Esphèra paralela.

El Globo, y la Esphèra pueden asimismo, sin fatiga, y sin estùdio, instruirnos con promptitud de las distancias relativas de todos los Pueblos, sea de Oriente à Occidente, ò del Mediodia al Norte. La distancia de Occidente á Oriente se llama longitud; porque los Antiguos havìan viajado mas de este modo, ò hàcia esta parte, y conocìan mayor extension de Paìses de el Este al Oueste, que del Norte al Sud. La distancia de Sud à Norte se llama latitud, ò anchura,

ra, por razon de la comparacion, que hacìan con la extenſion de Oriente à Occidente, que los que dieron eſtos nombres en la Eſphèra, conocìan mas, y juzgaban mucho mayor; porque en los tiempos en que florecìan las Ciencias en Grecia, y aun todavia mas, en el ſiglo de Ptolomèo, mucho tiempo deſpues de haber ceſſado el comercio de Andalucìa * por el Mar Roxo, ſe eſtaba comunmente en la perſuaſion de que la Zona-Torrida era inhabitable, y que lo miſmo ſucedìa con la Zona-Fria. Todos los Poëtas eſtàn llenos de lugares, en que inſinùan eſta falſa opinion: no los traygo aquì, pues no ignòro, Cavallero mio, que Vm. los ſabe muy bien.

* Tarſis.

La longitud y ſus uſos.

A imitacion de Ptolomèo, que eſtableciò el primer Meridiano, ò el principio de la longitud de los lugares, en las Islas Fortunadas, que ſon las Canarias; por ſer eſtas la parte mas occidental, que ſe conocìa en ſu tiempo, colocan tambien los Pueblos de el Norte el primer Meridiano en la Isla de Tenerife, que es una de las Canarias, y en que ſe vè el Pico de Teyda. Los Francèſes le ponen en la Isla del Hierro, que es aſsimiſmo una de las Islas Canarias (**). Pero nadie eſtà ſujeto à eſte modo de contar: y el primer Meridiano ſe puede poner donde

(**) Otros le han pueſto en Toledo, Cadiz, &c.

se quiera. Ahora le ponen comunmente, y cuentan los grados de longitud, desde la cèlebre Meridiana de Parìs: pues habiendose tomado con todo el cuidado, y cautela possible, es el termino, ò el punto mas conocido, para empezar la numeracion.

Esto supuesto, si se quiere saber la diferencia de longitud, que hay entre Pekin, Capitàl de la China, y Parìs, Capitàl de Francia, pongase à París debaxo del Meridiano comun, y llevando despues, ò rodando el Globo hàcia el Occidente, cuentense los grados de Equador, que passan por debaxo de el Meridiano, hasta que Pekin llegue à estàr debaxo de èl. Estos seràn la diferencia, ò distancia de longitud entre las dos Cortes: segun el gran Globo, que se formò por direccion de M. Guillelmo de Lisle, se hallan ciento y trece grados de el Equador entre el Meridiano de Parìs, y el de Pekin: y esta es su diferencia en longitud *. La longitud, pues, no es otra cosa, sino el arco de el Equador, interceptо entre el primer Meridiano, y el lugar que se busca, caminando siempre hàcia el Oriente.

Definicion de la longitud.

La distancia, que se estiende à la derecha hasta 180 grados, señala quanto està un lugar propuesto mas oriental que otro. La distancia, que se estiende à la izquierda de Parìs à 180 grados, señala quanto està un lugar

gar propuesto mas occidental que Parìs. Y asſi, ſerìa coſa muy comoda, y conducente á la mayor claridad, llamar longitud oriental à los grados, que eſtàn à la derecha de el Meridiano de Parìs, haſta el nùmero de 180; y longitud occidental à los que ſe eſtienden à la izquierda del miſmo Meridiano en igual nùmero. Pero como es uſo universal no contar ſino una ſola progreſsion de longitud, haſta 360 grados; harèmos aquì lo miſmo ſiempre que hablèmos de la longitud, ſiguiendo el methodo, que M. De Lisle obſerva en ſu Globo. La primera utilidad, que ſe puede ſacar de los grados de longitud, es ſin duda grande, y ſe reduce à ſaber por eſte medio quantas leguas hay de una Ciudad à otra. Pero eſta eſpecie de medida varìa en gran manera, y ſon neceſſarias en ella muchas precauciones para no errarla. Los grados de longitud valen 25. leguas comunes de Francia (**), ſi ſe miden en el Equador; pero equivalen à mucho menos debaxo de los Tropicos, y vàn continuamente diſminuyendo de valor los tales grados, haſta llegar al Polo; porque todos los Meridianos, que paſſan por los 360 grados de el Equador, ſe vàn à unir à un punto, dexando entre sì intervalos ſiempre menores, ò acercandoſe continuadamente haſ-

(**) O veinte y ſeis y media de Caſtilla.

ta juntarse en el Polo. Por esta causa si hubieremos de usar de el conocimiento de los grados de longitud, para reducirlos à leguas, es preciso valernos de las tablas, que se han construido para este efecto, señalando la diminucion de terreno correspondiente, y proporcionada à los grados de longitud, conforme los Meridianos se vàn acercando al Polo. Aquì, Cavallero mio, bastarà decirle à Vm, que el grado de longitud, que debaxo del Equador es de 25 leguas comunes, solo es de 22 leguas, con poca diferencia, en el grado 20 de latitud, ò de distancia del Equador hàcia el Polo; de 21 leguas en el trigesimo grado de distancia del Equador; de 18 leguas en el quadragesimo; de 15 en el quinquagesimo; de 12 en el sexagesimo; de 9 en el septuagesimo; de 5 en el octogesimo; y de nada en el nonagesimo; esto es, debaxo del Polo mismo.

Pero la mayor utilidad, que se saca de el conocimiento de estos grados, consiste en reducirlos à tiempo. Quince grados del Equador, contados desde el Meridiano primero, ò de qualquier otro modo, equivalen à 60 minutos, ò una hora; y por consiguiente, cada grado vale 4 minutos, pues 15 està contenido en 60 quatro veces. Y asi, los 113 grados de longitud oriental, entre Parìs, y Pekin, se reducen à siete horas, y treinta

y dos minutos (**), que Pekin està mas oriental que Parìs. Y assi, quando el Sol sale en Parìs, yà hà mas de 7 horas y media, que saliò en Pekin: y quando en Parìs es medio dia, son en Pekin mas de las siete y media de la tarde, pues hà mas de 7 horas y media, que en dicha Ciudad fuè medio dia. Al contrario, estando Quebec en la nueva Francia à 307 grados de longitud del primer Meridiano, ò si se quiere à 73 grados de longitud occidental, respecto de el Meridiano de Parìs, no saldrà el Sol en Quebec hasta 5 horas, menos 8 minutos despues, que haya salido en Parìs: y quando es medio dia en Parìs, no son aùn las siete y quarto de la mañana en Quebec.

*Definicion y usos de la latitud.

* La latitud de un lugar es su distancia de el Equador hàcia el uno, ò el otro Polo: y como se cuenta en el Meridiano, se puede definir, diciendo, que es el arco de Meridiano intercepto entre el Equador, y el lugar propuesto. Para saber, por exemplo, la latitud de Parìs, ò de Londres, ponganse estos dos lugares sucessivamente debaxo de el Meridiano, y hallarèmos desde el Equador hasta Paris 49 grados, y hasta Londres 51 y medio (**a).

La

(**) Madrid està 6 grados, con corta diferencia, mas occidenral que Parìs; con que en Pekin sale el Sol ocho horas, con cortissima diferencia, antes que en Madrid.

(**a) Y hasta Madrid quarenta.

La utilidad de este conocimiento es desde luego poder reducir à las leguas comunes, que se quiera de 25 en grado, v. gr. las distancias que hay desde el Equador hasta el Polo. No entramos aquì en la question de si la Tierra se achata, ò se prolonga hàcia los Polos, pues concebimos, que de su decision solo puede provenir una diferencia casi insensible (**). Asimismo dà el conocimiento de latitud, medio para disponer el Globo, segun el horizonte de qualquier lugar; esto es, para determinar el horizonte de el tal lugar, y decir con certidumbre la hora que actualmente es en èl; quando sale, ò se pone el Sol en este horizonte el dia que me pidan en todo el discurso del año; y finalmente decidir la duracion de los dias, noches, y crepusculos en todas partes.

Pidese, por exemplo, que hora es en Tornèo de Laponia, ahora que es medio dia en Parìs, oy 10 de Mayo de 1753. Para esto, despues de haber fixado en el Meridiano el pequeño circulo horario con su aguja, pongo à Parìs debaxo del Meridiano, y por ser en Parìs las doce, pongo la aguja à las doce, esto es, sobre la mas elevada de las dos

(**) Las ultimas observaciones hechas en America, y en Laponia, asseguran; que la Tierra es chata por los Polos; y señalan la diferencia que hay de terreno entre el grado contiguo à la Equinocial, y el contiguo al Polo. Veanse las Obras dadas a luz sobre este assumpto.

dos figuras señaladas XII : hecho esto, colòco à Tornèo debaxo del Meridiano, y la aguja me señalarà en el circulo horario la hora que es en Tornèo (**). Si quiero vèr quanto dura el dia en Tornèo, oy dia 10 de Mayo, pongo el lugar debaxo del Meridiano, y hallandole à 67 grados de latitud, levanto el Polo otro tanto. Busco en el Meridiano del horizonte el dia 10 de Mayo, y veo que corresponde al grado 19 de Tauro. Aplìco, pues, en la Eclyptica un pedacito de papèl sobre el grado 19. de Tauro, ò para que no haya peligro de ensuciar el Globo, pongo debaxo de el Meridiano este punto de el Cielo, notandole con cuidado, pues actualmente se halla el Sol debaxo de èl. Si despues de haber aplicado la aguja horaria sobre las doce, esto es sobre la mas elevada de las dos notas en que se señala el numero de las XII, ruedo el Globo hàcia el Oriente, al punto que el grado 19 de la Eclyptica toque al horizonte, la aguja horaria señalarà las dos y media para el nacimiento del Sol sobre este horizonte. El mismo punto, llevado de allì al Meridiano, y del Meridiano à la orilla occidental del hori-

(**) Esta operacion falta absolutamente en el original; y assi, no resuelve el problema, que es, saber la hora, que es en Tornèo. El Italiano traduce del mismo modo que està el original, con que le falta tambien la operacion. Assimismo equivòcan el Signo en que està el Sol à diez de Mayo, poniendole en Leon.

rizonte, denotarà el trazo, ò el arco diurno de el Sol sobre el horizonte de Tornèo: y la aguja señalarà las nueve y media, al punto que el grado 19 de Tauro se oculte en el horizonte. Y assi, sè, sobre la marcha, que lo que dura el dia en Tornèo, à 10 de Mayo, son 19 horas, y la noche 5, si es que se puede llamar noche al passo de el Sol, sumergido obliquamente debaxo de el horizonte, à la profundidad de solos tres grados.

Pidese, qual es el aspecto de el Cielo, y lo que dura el dia en el mismo lugar à 8 de Diciembre. Busquese este dia 8 en el Kalendario del horizonte, en el qual corresponde al grado 16 de Sagitario. Pongase este grado debaxo del Meridiano, y la aguja à las doce, y rodando despues el Globo, hasta que salga por la parte oriental de el horizonte, el grado 16 de Sagitario, hallarè la aguja en las once y media, al punto que el Sol, ò este grado 16 suba sobre el horizonte; y quando el mismo grado passe à la otra orilla de el horizonte occidental, hallarè la aguja à las doce y media. Y assi, en Tornèo, el dia 8 de Diciembre, dura el dia 1 hora y la noche 23.

A la utilidad de conocer la altura de Polo, y de hallar el horizonte de un lugar por medio del conocimiento de la latitud, añadamos

damos la de conocer la altura de el Equador sobre el horizonte de este lugar.

Dispuesto el Globo, segun el horizonte de Paris, hay 49 grados de distancia entre el Polo, y el horizonte, como los hay de latitud entre el Equador, y el Zenith. Pero de el Zenith al horizonte solo hay 90 grados por una parte, y por otra. Luego si de estos 90 se restan los 49 de latitud, quedan 41, nùmero que denota la altura de el Equador sobre el horizonte de Parìs. Con que la altura de el Equador sobre el horizonte es lo que resta desde la altura del Polo hasta noventa.

Por este medio se sabe, que el 21 de Marzo, y el 23. de Septiembre, dias en que el Sol describe el Equador, llega dicho Astro à medio dia à la altura de 41 grados sobre el horizonte de Parìs. Añadanse à estos grados veinte y tres y medio de declinacion, y de mayor elevacion hàcia el Polo Arctico, y se tendràn 64 grados y medio de elevacion de el Sol à medio dia el 22 de Junio, dia de el Solsticio. De los 41 grados, que es la altura media, ò la de el Equador, restese la misma suma de 23 grados y medio, y se encontraràn diez y siete grados y medio de altura para el Medio dia del Solsticio de Invierno. Con la misma facilidad se puede saber con total certi-

dumbre la altura meridiana del Sol, en qualquier dia del año. Porque si despues de haber hallado en la Eclyptica el lugar, ò grado del Sol correspondiente à un dia propuesto, se colòca este grado debaxo del Meridiano, se verà quanto declina el Sol del Equador, ò de la parte de acà hàcia nuestro Polo, ò de la parte de allà hàcia el otro. Si està de la parte de acà en los Signos Septentrionales, añadase la declinacion à la altura del Equador, y se tendrà la altura meridiana de el Sol en el dia propuesto. Si el Sol està en los Signos Meridionales, restese su declinacion de la altura del Equador sobre el horizonte, y tendrèmos la altura, que buscamos.

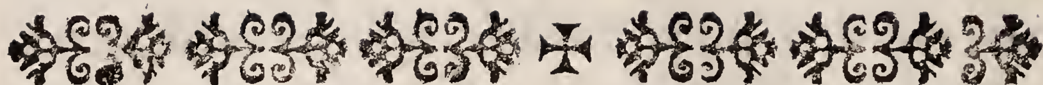
Siguese de aquí, que quien conoce la latitud, conoce la altura de Polo, cuya medida es la misma: que quien conoce la altura de Polo, conoce la altura del Equador, que es siempre el complemento, ò lo que resta desde la altura del Polo, hasta 90 grados; y ultimamente, que quien sabe la altura del Equador, sabe tambien la altura del Sol à medio dia en qualquier dia del año, por medio de la adicion, ò del resto de su declinacion.

Tambien se usa de los Globos para otras muchas cosas; pero me parece por ahora suficiente lo que hemos dicho, remitiendo otra

mas

mas extensa narrativa, para quando tratèmos de los instrumentos Astronomicos, con que espèro darle à Vm, Cavallero mio, mayor diversion instructiva en adelante. No obstante juzguè necessario hacer aquì una relacion fiel de los bienes, y utilidades mas obvias, que sacamos de los usos comunes de esta Ciencia, para que conozcamos la obligacion, que debemos à los Sàbios de la Grecia, y à la Physica, que hà dado à luz màchinas tan admirables, deducidas de las observaciones de la rotundidad de la Tierra, de los puntos Solsticiales, ò que determìnan el curso de el Sol, de la variedad de horizontes, y de la noticia exacta de la altura de Polo de multitud de lugares, y en una palabra, hà fundado toda la certidumbre, que las tales màchinas trahen consigo en una sèrie de experiencias incontestables, y que no puede la prudencia poner en duda.





LA BRUXULA.

EL DESCUBRIMIENTO DE LAS INDIAS ORIENTALES, Y OCCIDENTALES.

LA RESTAURACION de las Ciencias.

CONVERSACION QUINTA.

LEJOS de hacer la Cosmographia, y el estùdio de la Naturaleza nuevos progressos desde el tiempo de Plinio, y Ptoloméo, decayeron poco à poco, hasta quedar, como sumergidas, en un olvido total. En los primeros siglos de la Iglesia estaban los Christianos de mas luces demasiado ocupados en la instruccion de los Pueblos, y defensa de el Evangelio contra los Paganos, para entregarse à estudios menos necessarios,

ò

ò que urgìan menos en aquellas circunstancias. Despues de la destruccion de la Idolatrìa, volvieron sus armas contra los que perturbaban la Iglesia, y alteraban la Fè con novedades perniciosas. Por otra parte, la libertad, que se tomaban los Exercitos Romanos, de criar, y de proclamar diversos Emperadores à un mismo tiempo, y las divisiones intestinas de las Provincias, que seguìan el partido de un Emperador contra otro, lo pusieron todo en combustion, y quebrantaron las fuerzas de todo el Imperio. Los levantamientos, y reveliones continuas de los Barbaros, para sacudir el yugo, reduxeron al Imperio de Oriente à limites muy estrechos, y arruinaron del todo el Imperio de Occidente. Caìdo èste, se mantubo la Europa largo tiempo, como suspensa, è indeterminada. y no le costò poco trabajo el tomar una forma constante de regimen, y gobierno. El mudar los Estados continuamente de Señores, de leyes, lenguas, y costumbres, tuvieron à los Pueblos en una agitacion funesta para el buen gusto, y las Ciencias, que desterradas abrieron camino, y dieron lugar à la rusticidad, y à la ignorancia.

Puesta Europa en esta infelicidad, se introduxeron con el discurso de el tiempo feudos muy grandes, è infinitas soberanìas subordi-

dinadas, que reconociendo homenage, y quedando con la obligacion de contribuir con algun servicio de corta duracion, acabaron, à la verdad, de arruinarlo, è invertirlo todo. Esta forma de gobierno, en que se creìa hallar mayor apariencia de libertad, y mayor seguridad, se introduxò por todas partes, y multiplicò las porfias, y contiendas, pretendiendo la independencia. No hubo Hidalgo, ò Cavallero, por despreciable que fuesse, que no se levantasse sobre sì, è hiciesse del Monarcha entre sus Vassallos, y que no se sirviesse de ellos para introducir la guerra, è inquietar à sus vecinos. Esta libertad de sacar la espada en propria causa, y de hacerse justicia assimismo un Señor contra otro, junto con las guerras inevitables entre los Soberanos, volviò à todos los animos del lado de las armas, y los inclinò absolutamente à la guerra. El traher consigo la espada, vino à ser el distinctivo de Señor, que nunca la apartaba del lado, acompañandole este instrumento de colera aùn en casa de su mas seguro, y fiel Amigo; se dexaba vèr armado hasta en las fiestas, y preces publicas, sin que le desamparasse la señal de ira, aun en la Iglesia. Quando à la autoridad de Señor se juntaba la dignidad de Obispo, se veìa su espada sobre el Altar al lado de la victima de paz. El uso del cuchi-

chillo, que residìa de derecho solo en el Gefe del Estado, ò Cabeza de la Republica, que le recibe de Dios, solo havìa sido hasta entonces precario, y passagero en la mano de los subditos; de modo, que en ellos el derecho de traherle, ò por mejor decir la comission, era amovible, segun la voluntad del Soberano. No se dexaba nunca, abandonado à la discrecion de particular alguno, sino entregado en confianza, regulandole por la necessidad sola del Estado. Aun los primeros Oficiales de Guerra no tenìan la propriedad, y herencia de la espada, como la tiene un simple Soldado nuestro. Desde que este derecho, emanado del trono, se entregò en propriedad como un bien hereditario à una multitud de subditos, y desde que se estendiò aun à las subdivisiones de los retrofeudos mas distantes, esta apariencia de soberanìa, aunque pequeña, vino à ser el blanco de la ambicion, y de todos los deseos. Nada se tenìa por grande sino la espada: ella passaba por sabidurìa, y por cultura; de modo, que llegò à ser la unica Ciencia: y por falta, no solo de libros, sino principalmente de reposo, de emulacion, de aplausos, y de exemplos, vino à ser suma la ignorancia en todas las cosas. Las buenas artes, y bellas letras, la eloquencia, y el estudio de la Naturaleza, que, por el cuida-

dado de Carlo Magno, y sus sucessores, havìan vuelto à tomar vigòr, cayeron de nuevo en un estado deplorable, y peor todavia, que aquel à que la barbarie de los Godos, y de las demàs Naciones de el Norte las havìa yà reducido. *

*Vease à M. Fleurij.

Es verdad, que los Eclesiasticos, y algunos Principes, sabios, y llenos de luces, hicieron de quando en quando esfuerzos, no poco utiles, para excitar de nuevo el gusto, y deseo de las letras. Las santas reglas de la Iglesia, algunas colecciones de las mas hermosas sentencias de los Padres, que se leian al Pueblo, y la lectura tambien del Evangelio, mantuvieron por muchos siglos la pureza en la Fè, y assimismo principios de equidad, y justicia en la sociedad. Pero una falsa sabidurìa, y un conocimiento peor que la ignorancia, vino à impedir las mejores intenciones, y arruinò el fruto de los establecimientos mas utiles.

Vease la disertacion de M. el Abad Goujet, à cerca del estàdo de las Ciencias en Francia.

Hàcia la edad media se esparciò en Europa cierta especie de Sàbios de un caracter raro. No obstante, que estos tales tenian en su poder los escritos de los Latinos, y Griegos, que los Padres Benedictinos havìan tenido cuidado de copiar, y multiplicar por todas partes; despreciaron su uso, sin hacer caso de los Oradores, de los Poëtas, è Historiadores, por exercitarse solamente en la

Vease à M. Fleurij.

Phi-

Philosophìa de Aristoteles: y en èsta dexaron à parte todo lo que mira al Cielo, al conocimiento de nuestro Globo, à la Historia Natural, à la Eloquencia, y à la Sociedad. Yo no sè, por què su Logica, y Methaphysica les gustò tanto: lo que sè es, que absolutamente se entregaron à ellas. Sin duda que estas Ciencias cabilosas del Philosopho, tenìan una secreta proporcion con la sutileza natural de estos Doctores: y como por otra parte, para salir con ellas, y manifestarse sábios, no se necessitaban averiguaciones, ni experimentos, correspondencias, ni libros, instrumentos, càlculo, ni embarazo alguno: pareciendoles cosa facil, y suave encontrarlo todo en su cabeza: lisongeandose al mismo tiempo, de que trataban questiones tan delicadas, que el comun de los hombres no podìa entender cosa alguna; y de que sin gastos, ni preparativos adquirìan grande reputacion de sutileza, y profundidad de ingenio, se entregaron apassionadamente à esta Methaphysica, dexando aparte la Naturaleza.

Es verdad, que estos Philosophos de la edad media hablaban de todo: se tenìan à sì mismos por grandes Physicos, porque daban nombres, y definiciones à todas las cosas, procediendo en ellas methodicamente por

genero, y diferencia. Mas de lo que generalmente se lisongeaban, y en lo que consistìa toda la fuerza de su arte, era enseñar à los hombres à arguir, y raciocinar: de tal modo, que en no sabiendo sus reglas, y su Logica, todos eran niños, y balbucientes. Pero sus categorìas, su dialectica, y la anathomìa sutil, que hacían de nuestras aprehensiones, juicios, y razonamientos; y de todas las piezas, que componen nuestros discursos, no eran mas proprias para enseñarnos à pensar; que lo serìa la anathomía de la mano, ò el estùdio de los musculos de la pierna, para enseñarnos à formar un passo de rigodòn (**), ò para manejar un tenedòr ayrosamente en una mesa. Pobres Sàbios, y miseros Doctores, que atribuían à su arte, lo que es en el hombre un dòn de Dios; y que hacían producir bastantemente con rusticidad, y à fuerza de màchinas, lo que el exercicio, y las reflexiones producen en todos con tanta gracia, facilidad, y exactitud.

La misma pereza, ò negligencia, que les hizo preferir esta vana especulativa à las largas, y laboriosas experiencias, los hizo tambien despreciar el estùdio acertado de el lenguage. Aun de su buen orden, y coloca-

(**) Bayle rustico, que se usa en Provenza. Veafe el Dic. de las Artes, y Cienc. let. R.

cacion no hacìan caso. No obstante esto, el menor mal, que esparcieron en las Escuelas, fuè la ignorancia, y la barbarie en la misma lengua, que hablaban, aunque trahìa consigo la falta de el buen gusto, introduciendola en todas partes. El mayor mal, pues, fuè acostumbrar los animos à la disputa, y por consiguiente à salir victoriosos de ella, y con la suya: exercicio, que podìa ser peligroso, à no verse moderado con singular politica, y buena crianza; pues con el pretexto de hacer à los Sàbios methodicos, los hacìa inacessibles, y obscuros, de modo, que parecìan gentes del otro mundo; que en lugar de buscar las verdades, y verdades que fuessen utiles, y de servicio à la sociedad, solo les inspiraba el deseo de efugios, de sutilezas, de questiones espinosas, ò por mejor decir, incapaces de entenderse, y decidirse; que lejos de hacerlos humildes, modestos, dociles, dispuestos à escuchar, y à ayudar à los otros, los obstinaba en su proprio parecer, los tenìa siempre en armas contra los talentos agenos, y hacìa de ellos unos discurridores ociosos, ineptos para todo, sino para la disputa; siendo como consequencia bastante necessaria sacar de ellos unos hombres feroces, decisivos, y poco tratables.

Por medio de sus questiones extravagantes, y de la amargura, ò baxeza de su methodo contencioso, deshonraron estos nuevos Maestros

las Escuelas de que se havìan apoderado. Introduxeron por todas partes una Ciencia hispida, uraña, y porfiada, al mismo tiempo que no concernìa à nada de quanto ocupa à los hombres, sin dàr ayuda, ni socorro à ningun estado de vida; y que no uniendose con la piedad, con los negocios, con los sentimientos de el corazon, ni con la urbanidad, y buena crianza, autorizò en el mundo las gentes, para renunciar las obligaciones de la sociedad, y de el Christianismo; y las induxo, no solo à dispensarse de ayudar à los hombres, sino tambien à avergonzarse de saber en este genero alguna cosa.

Las noticias historicas, que Vm. tiene, Cavallero, le estàn diciendo bien claro, que estos Philosophos hispidos, è intratables, de que hàblo, son aquellos Arabes, que se estendieron por las Costas de Languedoc, de Italia, Sicilia, España, y Africa. Las Escuelas, que establecieron en Cordova, en el Reyno de Nàpoles, y en otras partes, se hicieron cèlebres mientras las nuestras se miraban lànguidas, y casi del todo caìdas. Lo que contribuyò mas à la barbarie de el methodo de los Sarracenos, es el haber establecido entre sì, como regla, no hacer caso de los Autores Romanos, y Griegos, por excelentes que fuessen, aunque los encontraban en nuestras Bibliothecas, por donde quie-

ra que iban: diſcurriendo, que la lectura de eſtos libros, en que à cada paſſo ſe veìan los nombres de los Dioſes, era incompatible con la ley de Mahoma, que profeſſaban: y yà ſea por motivo de religion, ò yà por guſto, ſe limitaron à las Obras de Ariſtoles mas elevadas, mas eſpeculativas, y de menos utilidad. Las traducciones latinas, que hicieron de eſta eſpecie de Obras, y los numeroſos comentarios, que publicaron de ellas, eſparcieron entre noſotros ſus idèas, y ſu methodo. Obligados yà à dexar las Provincias, y Lugares, que habitaban, deſamparando uno tràs otro ſus pueſtos, y la Europa, para refugiarſe à Mauritania, no ſe llevaron conſigo todas ſus ſutilezas, y dogmas imaginarios. Fueron, es verdad, à uſar de ello en las Eſcuelas de Fèz, y de Marruecos; pero dexaron entre noſotros el fermento, y la ſemilla de ſu falſa ſabiduria, de una Philoſophia enteramente intelectual, y que parecìa olvidar, que teniamos ojos para vèr, y manos para obrar (**). Methodo tanto mas opueſto al adelantamiento de la Phyſica, y nuevos deſcubrimientos, quanto en vez de arreglar ſus idèas con la experiencia, è inſpeccion continua de la Naturaleza, juzgaba de todo por las idèas de Ariſtoteles, ò de algun otro Maeſtro de tan poca ſeguri-
dad

(**) No obſtante todo eſto, es coſa cierta, que aun las ſutilezas de las Eſcuelas, y Ciencias abſtractas, tomadas con la debida moderacion, ſirven para afinar el entendimiento; no dexarſe llevar de la primera aprenſion en qualquier coſa, ni ſer ſuperficiales en opinar, ſin ſaber ahondar en la miſma naturaleza: un medio proporcionado es ſiempre lo mejor.

dad como èl, aunque mas moderno. Interin, que nuestros antiguos Escolasticos disputaban con reyertas continuadas, sin buscar jamàs la decission, y fin de su disputa en la experiencia, no hizo la Philosophia progresso alguno real, y verdadero, sino por las tentativas, y pruebas de algunos Artifices, ù Oficiales, y trabajadores mechanicos. La necessidad de afinar los metales para la fabrica de monedas, fundicion de campanas, y artillerìa, para las fraguas, y manifacturas, para la platerìa, y obra de diversidad de baxillas, puso en todo tiempo à mucho nùmero de hombres en la Universidad à instruirse, yà que no de la Naturaleza, à lo menos de el emplèo, que se podìa hacer de muchas especies de tierra, y de el uso à que podrìan reducir todas las materias minerales. Puedese muy bien decir, que las pocas luces usuales, que havìa de la Naturaleza, casi todas estaban encerradas entre los Metalurgicos. No obstante se viò muchas veces, que estos, faltos de guia, y privados de buenos principios, cayeron, multitud de veces, en engaños perjudiciales, y en grandes contra-tiempos. Pongo por exemplo: la vista casual de algunas mutaciones notables, y aparentes en los materiales, que trabajaban, yà juntos, y componiendo un todo, ò yà desunidos, introduxo entre esta gente desde luego aquella falsa opinion de que

las naturalezas, aun las mas ſimples, ſon tranſmutables, y que un pedazo de hierro podìa, por medio de ciertos preparativos, llegar à ſer barra de oro. Muchos Artifices, partiendo en ſus operaciones deſde eſte falſo principio, hicieron de ſiglo en ſiglo esfuerzos, y tentativas, que aſsi por el gaſto, como por la inutilidad, los cubrieron de empacho, y agotaron igualmente ſu ſalud, y ſus caudales. Otros, con todo eſſo, manejando aquellas materias foſsiles, y minerales, que les reuſaban obſtinadamente la tranſmutacion tan deſeada, echaron de vèr por caſualidad efectos nuevos, y encontraron compoſiciones conſtantes, y ciertas, de que ſe podìa ſacar utilidad para los tintes, para la metalurgia, y para la perfeccion de muchas Artes. Corrìan tràs una chimèra; pero en fin trabajaban: ſeguìan à la Naturaleza paſſo à paſſo, y eſto baſtaba para deſcubrir verdades, y conveniencias verdaderas, y efectos reales, que los deſagraviaban algunas veces de la fábrica imaginaria de que ſe havían liſongeado ſin razon.

Aquel, cuyos esfuerzos, y tentativas tuvieron mas felìz exito, fuè Rogèro Bacòn, Religioſo de San Franciſco, Inglès (**). Eſte, pues, conociò el primero la fuerza de el

Muerto en Oxford año de 1284.

(**) Conventual Inglès traduce el Italiano; pero en la realidad era Inglès de nacion,

el Azufre, y de el fuego, acompañados de Salitre, ò de Tartaro, lo que diò lugar al uso de la Polvora, y perfeccion de la Artillerìa. Asimismo parece que fuè de los primeros, que lograron algun conocimiento ajustado de los efectos de la luz, introducida por un vidrio lenticular, ò reflexionada sobre una superficie pulìda, y tersa, yà sea plana, ò yà concava. Toda la Philosophìa de este hombre estaba reducida à observar la Naturaleza, y à ponerla en obra, con la ayuda de las Mathematicas, que posseìa. A la verdad, estaba en el camino real, y asi, convidaba à todos à que se introduxeran en èl, y le siguiessen. Pero sus Superiores, sus Maestros, y Compañeros trataron de peligrosas novedades, lo que no sabìan ellos, ni lo havìan aprendido. Quizà los ofendiò con pràcticas, ò acciones supersticiosas; por estàr muy empeñado en assentir a las influencias celestes, y à los desvarìos de la Astrologìa Judiciaria. Por otra parte los estudios à que era necessario aplicarse, y las opiniones, que necessitaba defender, yà en las Comunidades Religiosas, ò Eclesiasticas, y yà en las Universidades, estaban prescriptas como un ceremonial, y formulario immutable, como lo es en el Sol el Oriente, y el Ocaso. A qualquiera, que se presumìa, tener el atrevimiento de abandonar à Aristoteles,

le

le trataban como à reo, y lo passaba muy mal; y la regla no dexaba lugar , ni para averiguaciones , ni para descubrimientos algunos. La Philosophía de los Arabes , y su gerigonza enfadosa quedaron en este supuesto, en absoluta possessión de las Escuelas. De hecho , las Universidades se mantuvieron hasta el ultimo siglo , que volvieron sobre sì , y à buscar en sus estudios las luces, y conocimientos , fundados en la experiencia, y justificados con la pràctica. Era muy comun en los Conventos , en que havìa estudios de Philosophìa , encontrar menos sana Physica en la cabeza de el Lector , ò Maestro, que en la de el hermano , que preparaba remedios, ò que cultivaba legumbres. Aun el dia de oy , en muchas Escuelas de varias Provincias, si se gastan tres , ò quatro horas en monstrar apresuradamente algunas experiencias à cerca de el vacìo , ò del resorte, ò elasticidad del ayre : se gastan en despique siete , ù ocho meses en tratar muy despacio de la materia , y de la forma , sin olvidar tampoco la privacion: se disputa con eficacia de la forma substancial , de el apetito de la materia à todas las formas , y muy particularmente la union modal , como entidad distincta , entre la materia , y la forma substancial.

Pero hagamos justicia, aunque los Ara-

bes traxeron tanto daño à la sociedad, haciendo aborrecible la Ciencia por medio de la barbarie de el lenguage, que usaron, y principalmente debilitando por espacio de muchos siglos los talentos mas sublimes, y los mas altos entendimientos con la costumbre de exercitarlos continuamente en idèas vanas, de que no se podìa hacer el menor uso en el mundo; con todo esso no se puede negar el mèrito de algunos de estos Doctores Sarracenos; pues à la verdad huvo quienes se distinguieron de el comun de los demàs por medio de estudios pràcticos. Algunos cultivaron la Medicina; estùdio que se perpetuò en mas de uno de los parages, ò Ciudades en que vivìan; dexandonos esta bondad con la de su ausencia; por exemplo, en Salerno, Ciudad de Nàpoles; y con fortuna todavia mayor en Mompellèr, que formò uno de sus mejores establecimientos con las ruinas, ò reliquias, que quedaron de Maguelone. Assimismo debemos à los Arabes las cifras, ò numeros de nuestra Arithmetica vulgar, y el uso del Algebra, si yà no es que añadiessen al uso mismo el ser inventores de esta Ciencia. Algunos de ellos, acariciados por los Califas de Egypto, y Babylonia, cultivaron la Astronomìa, midieron el circuìto de la Tierra, traduxeron à su lengua, y comunicaron à la Europa los libros

En 813.

bros

bros de Ptolomèo, con el uſo de el Aſtrolàbio, ò de la Eſphèra llana; y de otras muchas màchinas muy ingenioſas, cuyas piezas conſervan el dia de oy los nombres Arabes, aunque ellos ſolo nos comunicaſſen el uſo; pues ſu invencion la debemos à los Griegos.

El Emperador Federico II. hizo traducir del Arabe al Latin la gran Fàbrica de Ptolomèo: lo que puſo à un Profeſſor * de la Univerſidad de Paris en eſtado de componer la obra de la Eſphèra, que fuè muy aplaudida, y ſe recibiò en todas partes. Alfonſo Rey de Caſtilla empleò algunos hombres ſàbios en la reforma de la Aſtronomìa, y llegò èl miſmo à ſer no poco hàbil en eſta Ciencia. En el ſiglo ſiguiente Carlos el Sàbio, aunque enteramente ocupado en una Ciencia mas neceſſaria, quiero decir, en el gobierno de ſus Eſtados, traxo de Babylonia à Parìs, à Piſano; premiò generoſamente los trabajos de Nicolàs Oreſmo; y fundò varias Cathedras de Mathematicas. * Pero como eſtos eſtudios sòlidos, y demonſtrables no contribuìan con nada à la diſputa, que era el guſto dominante, ſe vieron ſiempre abatidos, ò poco animados: y para còlmo de la deſgracia, los Sarracenos, que nos los comunicaron, havìan mezclado en ellos todo el veneno de la Aſtrologìa, de

* Sacro-Boſco, Religioſo Trinitario, muerto el año de 1256.

Año de 1270.

* En el Colègio del M. Gervaſio.

suerte, que para que esta gente en nada nos fuesse util, se hizo de todos modos nociva: su trato nos dañò de mil maneras.

Entre tanto que los mas excelentes ingenios yacìan miserablemente exercitandose en generalidades, de que no se sacaba provecho alguno para la Cathedra, ni para el trato humano, para el gobierno de los Estados, ni aun tampoco para las necessidades urgentes de las familias; una especie de casualidad, ò por mejor decir, una providencia especial, hizo observar un phenomeno, cuyo conocimiento nos trajo el de un nuevo mundo, enseñò el nuevo camino de Indias, y nos introduxo en el progresso mayor à que han llegado las Ciencias.

La Bruxula.

En todos tiempos se hà conocido la propriedad, que tiene el Imàn de atraher al hierro. Thalès, movido de un efecto tan constante, le atribuyò alma à esta piedra. Platòn, Aristoteles, y Plinio, hablaron tambien de esta atraccion: pero, ni estos, ni otro alguno, hasta el undecimo, ò por mejor decir hasta principios del duodecimo siglo, conocieron, que el Imàn, suspendido, ò nadando sobre el agua encima de un corcho, vuelve siempre uno de sus lados, y siempre el mismo hàcia el Norte. Aun el que advirtiò esto el primero, se quedò contento, con solo advertirlo, sin passar adelante en cosa alguna; ni compre-

hen-

hender la importancia, y uſo de ſu admirable deſcubrimiento.

Conocidas yà eſtas dos propriedades de atraher el hierro, y de mirar al Norte, reiteraron algunos curioſos las experiencias: y haciendo nadar en un vaſo lleno de agua un pedazo de hierro, y un poco de piedra Imàn, mantenidos por un corchito, para dexarlos obrar el uno hàcia el otro libremente, notaron, que ſi el hierro ſe havìa frotado antes contra el Imàn, tenìa tambien la virtud de volverſe hácia el Norte, y de atraher, como el Imàn, agujas, y limaduras de hierro. De experiencia en experiencia llegaron haſta poner una aguja, tocada al Imàn, ſobre dos pagitas, nadando en agua, y advirtieron, que la aguja llevaba tràs sì las pagitas, y miraba invariablemente al Norte con ſu punta. A la verdad, yà tomaban el camino de el inſigne deſcubrimiento, que ſe acercaba; pero todavia no era eſto lo que ſe llama Bruxula.

La primera coſa, que hicieron algunos curioſos, uſando de eſta propriedad de el hierro, tocado al Imàn, fuè engañar à los ſimples con apariencias de Magica. Entre otras invenciones, con que ſe burlaron de ellos, fuè una, hacer un Ciſne de eſmalte, hueco, que llevaba en el pico un Lagarto, ò Sierpecilla de hierro, hacianle nadar en un

vaſo

vaso de agua ; y tomando despues un cuchillo, tocado al Imàn, le ponìan un poco de pan en la punta, con que ofreciendosele al Cisne, seguìa totalmente las idas, y venidas de el cuchillo, como quien buscaba el pan. Los circunstantes quedaban maravillados de aquello, que pensaban Magia, siendo solo su ignorancia quien causaba la admiracion, por no saber la propriedad de aquel cuchillo, que estaba tocado al Imàn. Alentado con esta alucinacion el pretendido Magico, acababa de convencer à los espectadores de su gran poder, mandando à una aguja, puesta à la flor del agua, que apartasse su punta de el Oriente, ò de el Mediodia, en que la havìa puesto, y la dirigiesse à tal punto de el mundo, hàcia la Estrella Polar. La aguja, que lo harìa sin su mandato, lo hacìa tambien con èl, quedando toda Assamblèa sobrecogida del pasmo.

Pero otros entendimientos mas serios aplicaron ultimamente esta experiencia à las necessidades de la Navegacion, y un Poëta * de el duodecimo siglo nos dice, que los Pilotos Francèses usaban de una aguja de hierro, tocada al Imàn, ò frotada con esta piedra, que passada muchas veces por un mismo lado, y de un mismo modo por encima de la aguja, le comunicaba la virtud de volverse hácia la Estrella immoble, que *lla*-ma-

* Guyot de Provins, que se hallò en las Cortes de el Emperador Frederico, tenidas en Maguncia en 1181. V. Abbat. Usperg. y Fauchet Antiqait.

mamos la Estrella Polar: lo que servìa de regla à los Marineros en los tiempos nublados, para viajar por el Mar, y por esso la llamaban Marineta à la piedra Imàn.

(*) Sin moverse ésta Estrella,
El arte fixa, y el acierto en ella,
Con su virtud la piedra prodigiosa
De obscura Marineta, nada hermosa,
A que el hierro se junta voluntario, &c.

Al principio estendìan, y colocaban las agujas sobre paja, ò corcho, para que nadassen en la superficie del agua. Pero comò èsta agitaba demasiado à la Bruxula, era natural, que la commocion la hiciesse declinar; y asi, poco despues diò un Artifice inteligente en el pensamiento de suspender la aguja sobre un clavito, ò sobre un punto, ò exe pequeño, è immoble, de modo, que quedasse en equilibrio, y jugasse libremente, para que balanceandose de esta manera, siguiesse sin impedimento el atractivo, que la dirigìa al Polo. Finalmente, en el decimo quarto siglo ideò otro Artifice poner al rededor de la aguja un circulo pequeño, hecho de cartòn muy

(*) Icelle etoile ne se muet,
Un art font qui mentir ne puet,
Par vertù de la Marinette,
Une pierre laide, noirette,
Où li fer volentiers se joint, &c.

muy ligero, habiendo señalado en èl los quatro puntos cardinales, y los principales vientos, y plagas del mundo; dividido todo en 360 grados de horizonte. Esta pequeña màchina, suspendida ligeramente dentro de una caxa, levantada tambien en alto, ò colgada casi de el mismo modo que la làmpara de los Marineros, correspondiò perfectamente à las esperanzas de el Inventor; porque dirigiendo hàcia el Norte la flor de Lis, que le denota, mantenìa todos los demàs puntos de la rosa en la correspondencia de el viento, ò plaga, que señalaba cada uno. Y como la aguja, constante siempre hàcia el Norte, por mas vueltas que diesse el Navío, mostrasse, por medio de los puntos seña-

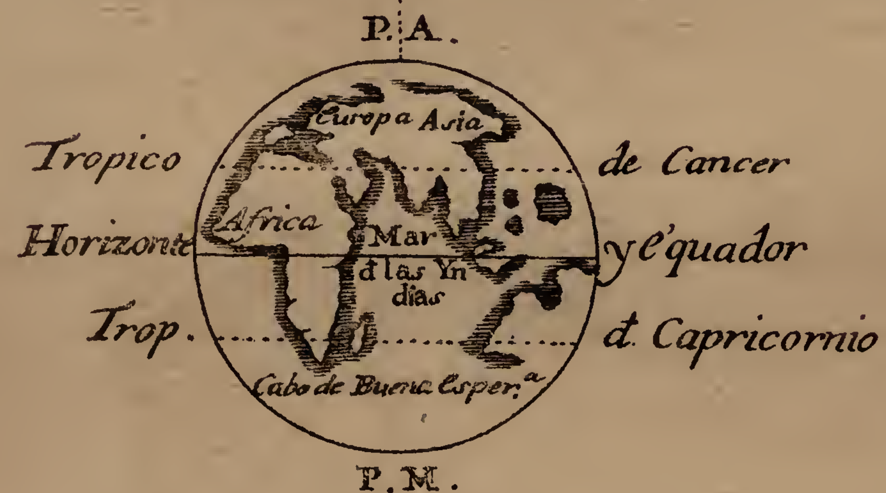
---

Explicacion de la Bruxula, y de la rosa de los vientos.

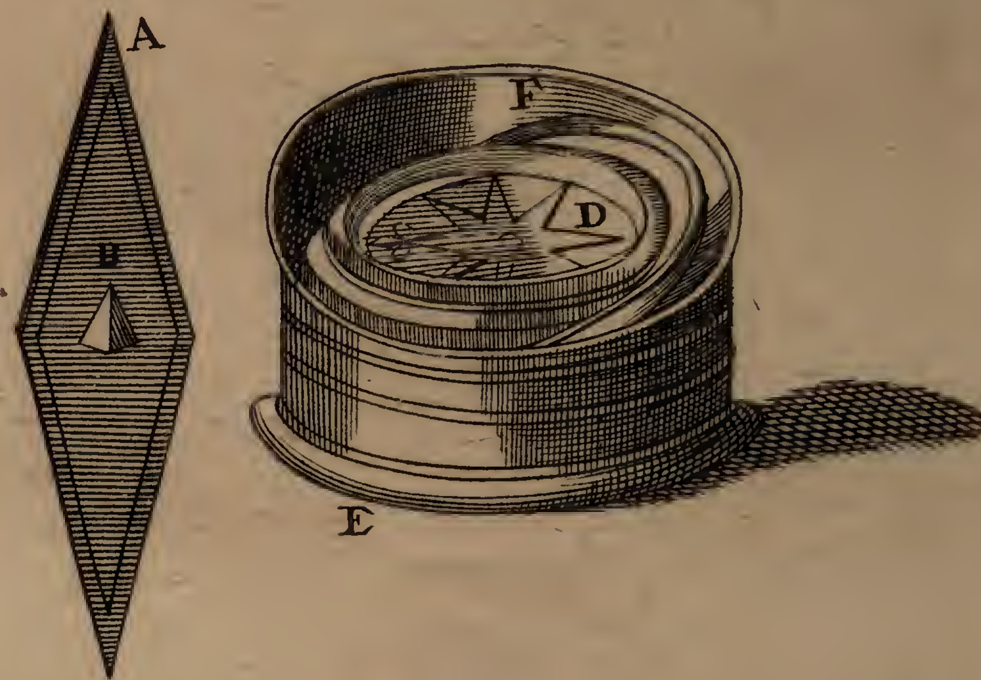
A. La aguja, ò lengueta, tocada al Imàn, sobre la qual se pone la rosa de los vientos. B. La chapa concava para poner la aguja sobre un pernio, punto, ò execillo, que se eleva en el centro de una cubierta, ò casquete de plomo. C. La rosa de los vientos. D. La estremidad horizontal, que muda de situacion, quando la muda el Navìo, en tanto que la aguja se mantiene firme al Norte. E. La caxa. F. Muchos circulos incluìdos unos dentro de otros, sobre los execillos, que se cruzan. El execillo mas interior està colocado horizontalmente, y afirmado con un casquete, ò cubierta de plomo, que pesa hàcia la parte inferior.

Los Aspectos del Cielo











La Bruxula

Gonzz. sculpt.

ñalados en la figura, el camino, que seguían, manifestaba tambien los rumbos, que debìan evitar en su derrota.

Al modo que con los Molinos, Reloxes, è Imprenta ignoramos el nombre de los Inventores, asi le ignoramos en èsta. La causa es haber muchos tenido parte en las invenciones. Todas estas cosas se han descubierto poco à poco, y por partes, y de este modo se han ido perfeccionando.

De aqui se colige el juicio, que se debe formar de la disputa, que tienen aùn el dia de oy diversas Naciones, atribuyendose cada qual la invencion de la Bruxula, pidiendo, como de justicia, el honor de tan noble descubrimiento. Los Italianos deciden, que la primera Bruxula, que saliò à luz, la construyò Flavio Givia el año de 1302, en Melphi, Ciudad de Nàpoles. Lejos de assentir à esto los Francèses, afirman, que desde el duodecimo siglo se halla entre ellos el uso de la aguja, tocada à la piedra Imàn, para arreglar la navegacion: y añaden, que el motivo de poner en todas partes, para denotar el Norte, una flor de Lis, yà en el cartòn movible, con que rodèan, ò cargan los Marineros la aguja, yà en la rosa de los vientos, que se pone debaxo de el execillo, ò punta en que en el suelo de la caxa, que la encierra, se mueve la aguja mis-

misma, es porque todas las Naciones copiaron las primeras Bruxulas, que salieron de las manos de un Artifice Francès.

Los Ingleses se atribuyen, si no el descubrimiento mismo, à lo menos el honor de haberle perfeccionado, dando el modo de suspender la caxa en que se mete la aguja. Trahen en su favor, que todos los Pueblos han recibido de ellos los nombres, que tiene la Bruxula, al tiempo que recibìan la Bruxula misma, dispuesta commodamente: y que asi la llaman: *Compàs de Mar*, ò *Circulo de las gentes de Mar*, sacando estos nombres de las dos palabras Inglessas, *Mariner s Compass*; y que de su vocablo *Boxel*, pequeña caxa, deducen su *Bossòla* los Italianos, al modo que mudan el nombre de Alexandro en el de Alessandro.

No falta quien atribuya el honor de esta invencion à los Chinos; pero como aun el dia de oy solo usan en la China de la aguja, tocada al Imàn, haciendola nadar sobre un pedazo de corcho, como se hacìa antiguamente en Europa; se puede creer, que Marco Paolo (**), ù otros Venecianos*, que iban à las Indias, y entraban en la China por el Mar Roxo, dieron à conocer, aun en el centro de el Asia, esta importantissi-

* V. Orbis novus.

(**) O Polo; Veaſe la trad. Ital. tom. 8. trattenim. V.

tissima invencion, desde el decimo tercio siglo. Y habiendose perfeccionado despues entre nosotros por diferentes Pilotos, carecen los Chinas de este bien, sin debersele la invencion.

La aguja, tocada al Imàn, ademàs de su direccion hàcia el Norte, tiene dos movimientos; el uno de *Declinacion*, por medio de el qual se aparta algunos grados de la verdadera linea meridiana, ò de la sombra, que causa el Sol à medio dia; el otro de *Inclinacion*, por cuyo medio baxa hàcia la Tierra su punta septentrional, como si esta punta se hiciesse mas pesada, por haberse tocado por aquella parte al Imàn. Esta inclinacion obliga à cargar un poco la extremidad meridional de la aguja, para que quede de esta manera horizontalmente, y en un perfecto equilibrio. Declinacion è inclinacion de la aguja.

Para que la declinacion de la aguja no malogre su direccion hàcia el Norte, haciendonos perder el rumbo, se toman todas las precauciones possibles, notando la quantidad, ò grados de declinacion: y como casi siempre decline lo mismo, sin variar de un año para otro, conocida una vez la declinacion, se arregla la derrota, como si no declinàra (**). En quanto à la inclinacion,

X 2 aun-

(**) Algunos pretenden, por medio de la declinacion de las agujas, saber con certidumbre el punto de longitud, y formar tablas por donde conste, sabiendo, que à tal grado de longitud declina tanto, y à tal, tanto. Invencion; que si se perfeccionasse, seria tan util, como la de la misma aguja, y tendriamos en uno los dos puntos tan deseados.

aunque hasta ahora haya sido infructuoso su conocimiento, no se desespera de sacar fruto de su regularidad algun dia.

Lo mejor, que se puede pensar sobre la causa de las direcciones de la aguja.

Los Physicos de primer orden estàn sumamente divididos en quanto à las causas de las direcciones de el Imàn, y de su variedad. Pero lo que en todo esto comprehendo yo, mucho mejor que sus systhèmas, es, que negandonos Dios el conocimiento de estas causas, al mismo tiempo que nos franquèa el uso, y dexa coger su fruto, nos ahorra de muchas, y muy peligrosas distracciones, y nos descarga de un cuidado grande en inquirir lo que nos importa poco, y acaso no quiere que lo sepamos.

Ignoramos la causa de las direcciones de el Imàn de el mismo modo, que ignoramos la essencia, y el fondo de toda la Naturaleza; pero sabèmos las cosas en que la podèmos emplear, ciencia, que nos es mas util, que el conocimiento de la causa misma. La ciencia de las causas harìa Philosophos ociosos, tan elevados en sublimes especulativas, que no serìa posible hacerlos descender al gobierno de las cosas de acà baxo. El conocimiento sencillo de las direcciones del Imàn nos lleva del un cabo al otro de el mundo, y una Bruxula, que cuesta un escudo, puede conducir à nuestros Puertos las producciones, y frutos de las quatro partes de el

Orbe.

Orbe. En esta invencion, conforme llegò à estàr en el decimo quarto siglo, se puede en efecto poner la fecha à la renovacion de la Geographia, del Comercio, de la Historia Natural, y de la verdadera Physica.

Los Pilotos de Marsella, de Pisa, Genova, y Venecia, ayudados de este admirable instrumento, mantenìan en el siglo decimo quarto, y decimo quinto un comercio sumamente util en Tripoli de Berberìa, en Japha, en Damasco por Tripoli de Syria, en Alèpo por la pequeña Alexandrìa, en Famagusta, en Chypre, en Smyrna, y en todas las escalas de Levante, de donde trahìan, y esparcían por toda la Europa, el algodòn, el opio, el arròz, las agallas, multitud de drogas, y las demàs mercaderìas del Asia. Antiguo comercio de la Europa.

El uso de la Bruxula enardeciò mucho mas que en los siglos precedentes, las empressas de los Mercaderes de Berghen en Noruega, de Stokolmo, Riga, Dantzik, Rostok, Lubek, Bremen, Hamburgo, y de toda la grande, y rica compañia, que se havìa formado para el comercio del Mar Baltico, y de todo el Norte. Pero el mejor tràfico de aquellos tiempos era el que los Venecianos tenìan en Alexandrìa, y en el Cayro, comerciando con las mercaderìas, que los Arabes, Comercio de las Ciudades Anseaticas. (**) Comercio de Venecia, y del Cayro.

(**) Ciudades de Alemania, situadas à las orillas de rios navegables, que hicieron entre sì convencion, y se comunicaron ciertos derechos. Vease el Dic. de las Cienc. &c.

bes, y Egypcios iban à buscar à las Indias, y à todo el Oriente por el Mar Roxo. Las utilidades, que sacaban de el algodòn, de la seda, de el oro, perlas, y toda especie de pedrerías, eran immensas; pero la mejor parte de su comercio era sin duda la especerìa, siendo solos los Venecianos los distribuìdores de ella. No se conocìa entonces en las mas regaladas, y asistidas mesas delicadeza alguna superior à esta produccion de la India, y las Molucas. El azucar era poco, ò nada conocido en Europa; pero las especias empezaron à ser en ella con particularidad el principal ornamento de las mayores, y mas lucidas festividades. No se conocía cosa mas aproposito para presentarla à los Jueces con mas decòro, y decencia, despues de la decision de un pleyto. En los festines de bodas distribuía la Esposa esta mercaderìa à todos los convidados: y las Universidades en sus fiestas se havìan conformado con el uso del siglo en este punto. Pero lo que es aun mas notable, y digno de admiracion, es, que el despacho de esta mercaderìa jamàs se hà disminuìdo, y todos saben hasta donde llega su uso por medio de el arte de los Cocineros.

La prosperidad de los Venecianos dispertò la emulacion de los habitadores de las Costas del Oceano. La mayor parte de ellos hicie-

cie-

LAS COSTAS, Y CERCANIAS DEL MEDITERRANEO.



Andrade f.t

cieron tentativas, yà para llegar à las Indias, yà para descubrir nuevas Costas, en donde pudiessen traficar con provecho. La facilidad de huir los escollos, de librarse de encallar por falta de agua, dirigiendo el rumbo à Mar alta, y la de encontrarle, y seguirle con felicidad en los tiempos mas cargados de nubes, ò mas perseguidos de nieblas, por medio de la direccion, y avisos de la Bruxula, colmò à estos dos siglos de aventuras singulares, y de descubrimientos todavia mas felices, que quanto se havìa deseado.

Los Normandos, Pueblos laboriosos, constantes, y capaces de todo, descubrieron los primeros la Guinèa, y las Canarias, cuya memoria se havìa perdido por largo tiempo. En Guinèa se encuentra aun el pequeño Dieppe, en que se havìan alojado los Dieppeses desde el año 1364. Asimismo se hallan otros muchos nombres, que atestiguan en las orillas de el Africa Occidental los antiguos establecimientos de los Francèses, que las abandonaron el año de 1410; pero los Naturales conservan su memoria, y lloran la suavidad, y dulzura de su sociedad perdida. Estos puestos subsistirìan todavia, y se huvieran renovado, y aumentado, à haberlos protegido el gobierno; y haber preferido, como lo hace el dia de oy, la verdadera politica, y el importante negocio de el comercio, y reposo de

Descubrimientos de los Normandos.

la

la Nacion, à proyectos brillantes, ò efpeciofos, que hacen infelices à los Pueblos, para probarles la capacidad del Miniftro.

El Marfil, que traxeron los Dieppenfes de la Cofta de los Dientes, diò lugar al eftablecimiento de las obras de Marfil, que han enriquecido à Dieppe, mientras efta materia fe hà mantenido con eftimacion en el pùblico.

Defcubrimientos de los Portuguefes.

Los Portuguefes, obligados por la pequeñèz de fu terreno à bufcar medio para eftenderfe, y ayudados de la còmoda fituacion de Lisbòa, y de Porto, fueron los que tomaron mas à pechos el encontrar modo para paffar à las Indias, fin necefsitar de el Mar Roxo. Todo el figlo decimo quinto eftuvieron los Reyes de Portugal feriamente ocupados en efte proyecto. Enviaron à regiftrar toda la Cofta Occidental de el Africa. Sus Pilotos defcubrieron la Isla de la Madera por los años de 1420. La Colonia, que enviaron à efta Isla, pufo fuego al bofque, que la cubrìa enteramente, y formò un buen eftablecimiento, á donde reyna el dia de oy la abundancia con toda la policia de Lisbòa. El año 1449 poblaron la Isla Tercera, y demàs de los Azòres, que algunos Flamencos havìan reconocido antes, y que eftaban fin habitadores. Eftos primeros, y felices fuceffos animaron mucho à los Portu-

gue-

gueses, y poco despues (**) se apoderaron de las Islas de Cabo Verde, menos fertiles, à la verdad, que las precedentes, pero utiles por la sal, y por las Cabras, que allì hallaron. Descubrieron assimismo el Cabo Verde *, que està immediato à ellas, entre los Rios Senegal, y Gambre: establecieronse en la Costa de el Oro, y se fortificaron en Congo en diversos parages desde el Zayro, que baña este Reyno, hasta el Coanza, que atraviessa à Angola. Despues se han mantenido, y mantienen en la possession de casi todo el comercio de estos dos ultimos Paìses. Aunque la utilidad, que sacaban de los cambios, era muy grande en todas estas Costas; el blanco de los Pilotos, y el deseo mayor de la Corte, era descubrir passo para el Oriente: pero se hallaban cerrados, è impedidos por una Costa, que no tenìa fin. Hasta el grado 33 de latitud meridional llegaron buscando el passo, porque anhelaban: con que añadiendo 40 de latitud septentrional, que es la situacion del Puerto de Lisbòa, de donde havìan salido, se deduce, que navegaron mas de 1800 leguas antes de el descubrimiento de el passo, que los llevaba.

* Otros ponen este descubrimiento tres años antes.

Yà caìa de el todo su esperanza, quan-

(**) El Diccionario Geographico de Lorenzo Echard dice, que descubrieron este Cabo el año de 1474; y que à la mayor de las Islas, que son 12, llamada Santiago, la descubriò Antonio Noli, Genovès, sirviendo al Rey de Portugal, año de 1460.

do haviendo llegado al grado 34 de latitud meridional, echaron de vèr, finalmente, que siguiendo la fatigosa Costa de los Cafres, adelantaban hàcia el Este, y de modo, que podìan volver à subir hàcia el Norte, continuando en dàrle la vuelta al Africa. De hecho, el año 1487 traxeron à la Corte de Portugal la agradable noticia de la facilidad de comerciar al rededor de este vasto continente, y de doblar el Cabo, que le termìna hàcia el Mediodia. Con este anuncio se empezaron à cobrar nuevos alientos; y à concebir mejores esperanzas que nunca à cerca de el descubrimiento de las Indias: y el Cabo, que abrìa el passo para ellas, tomò por este motivo el nombre de *Cabo de Buena-Esperanza.*

Proyecto de Colòn.

Desde antes de este descubrimiento, que Juan II havìa deseado tanto, Christoval Colòn, Genovès, insigne Nautico, y el mejor Geographo de su siglo, se havìa aplicado particularissimamente à entrar èl tambien en los proyectos de este Principe, è introducirse en su servicio. Juzgò poderle dàr à entender, con fundamento, que havìa otra derrota mejor para llegar à las Indias, que la que se buscaba por las extremidades de el Africa; que en las Cartas de Ptolomèo, las Tierras Orientales de el Asia llegaban hasta el grado 180 de longitud, y que todavia passaban mas ade-

lante,

lante, pudiendose congeturar muy bien, que se estendìan aun mucho en los 180 grados de el otro Emisphèrio: que, tal vez, estarìan muy immediatas à las Costas Occidentales de España: que sin passar por manos de los Egypcios, como lo hacìan los Venecianos, y sin tener que sufrir dos veces las lluvias de los Tropicos, ni que padecer los ardores de toda la Zona-Torrida, como los que intentaban el passo hàcia la extremidad del Africa: que sin mas que tomar el camino con la ayuda de la Bruxula por medio de el Oceano Occidental, y siguiendo con paciencia, y constancia, à poco mas ò menos, la misma latitud, se llegarìa, sin abandonar la Zona-Templada, ò à la China, ò à otras partes de el Asia, cuyo comercio pertenecerìa en propriedad à su Magestad, si ayudaba esta demanda, y acometìa esta empressa. Tal era el proyecto de Colòn, y à la verdad no estaba destituìdo de verosimilitud.

Es cierto, que la orilla oriental de la China, no passa, segun las relaciones de los Modernos, de el grado 140 de longitud, y que Colòn alargaba à medida de sus deseos las Costas de la China, acercandolas en su idèa por el otro Emisphèrio hàcia las Costas de España, que realmente distan de las de la China 220 grados, esto es, dos tercios de todo el Globo. Pero aunque la vista de las

Vease el Globo de M. De L'Isle.

Cartas de Ptolomèo, por las quales se gobernaban entonces, ayudaban en algo à assentir al pensamiento de Colòn; el Rey no le aprobò, ni quiso arriesgar su gente, y Navìos à unas meras congeturas.

No desmayò por esto Colòn, y fuè á ofrecer sus servicios, y proyectos à Fernando Rey de Castilla. Este Principe, despues de haber dudado por algun tiempo, arriesgò la suma de diez y siete mil ducados, y tres Navìos pequeños, ò Carabelas: añadase à esto veinte hombres, y las provisiones necessarias para un año, y tendrèmos todos los preparativos, que adquirieron à España las riquezas de el Nuevo Mundo.

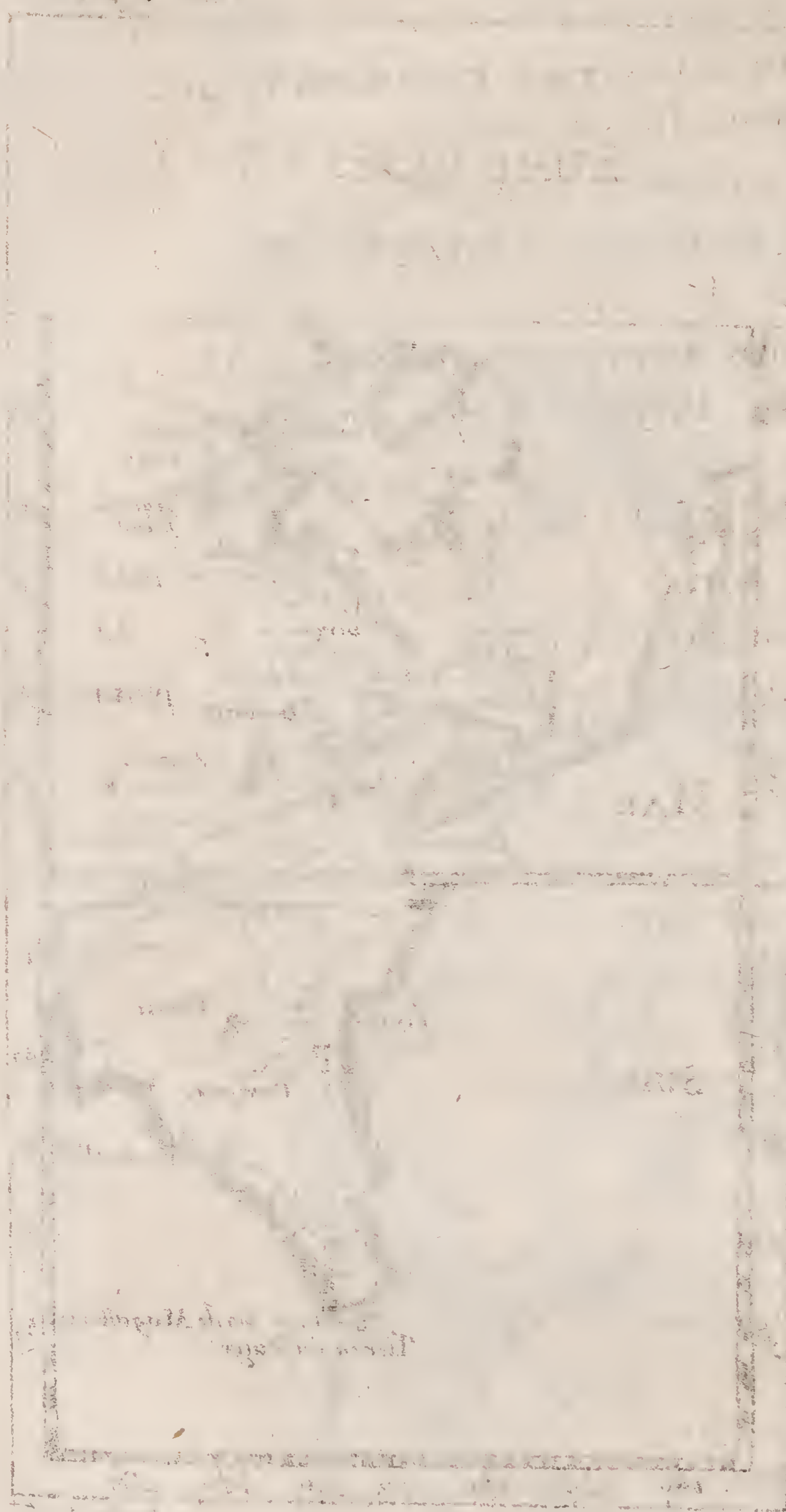
Partiò, pues, el nuevo Almirante, desde Palos, pequeño Puerto de Andalucìa, el dia 3 de Agosto de 1492; y al cabo de innumerables enfados, sediciones, y peligros, tuvo la satisfaccion de descubrir tierra el primero: y en lugar de tocar à la China, ò à otras Costas de el Asia, llegò à una de las Islas Lucayas, ò Comeranas, distantes cerca de quatro mil leguas de aquellas Costas. Descubriò despues las Antillas mayores, Cuba, la Isla Española, ò Santo Domingo, Puerto-Rico, y la Jamaica; luego las Antillas menores: y despues de haber abierto el camino de un nuevo continente, traxo à España oro, frutas, y diversas producciones de aquel Mundo, ignorado antes. Los vientos le obli-

LA NAVEGACION del NORTE.



LAS COLONIAS EUROPEAS EN AMERICA.





obligaron à tomar su derrota por el Tajo. Saludò, al passar, al Rey de Portugal, y tuvo el gusto, lisongero à la verdad para Colòn, de monstrarle, por medio de efectos physicos, y reales, el felìz exito de el proyecto, que havìa desechado este Principe. Ciertos Cortesanos eran de parecer de quitar la vida a un hombre, cuyos avisos iban à engrandecer la Monarchía Española. Pero el Rey les respondiò con nobleza de alma, que los servicios, hechos al Rey de España, no eran delito: y desechando con horror la proposicion de aquellos emulos, acariciò el mèrito, aun quando no le trahía utilidad. Partiò, pues, Colòn de Lisbòa, y llegò el dia 13 de Marzo de 1493 à Palos, en cuyo Puerto le esperaba el Rey Don Fernando. Entrò triumphante en la Ciudad al sòn de las campanas, y al eco de la griterìa, y aclamaciones de todo el Pueblo. Poco despues volviò al Nuevo Mundo con diez y siete Navìos, proveídos, y cargados de todo lo necessario, para dàr principio à una poderosa Colonia. Perturbaronle en esta segunda empressa repetidas veces la envidia, las falsas acusaciones, y parcialidades de algunos animos orgullosos, y llenos de vanidad, siempre promptos à decidir, aun aquello que entienden, y conocen menos. El gusto, y deseo de estas empressas llegò à ser universal; pero conduciendo la avaricia à la

ma-

mayor parte de los que viajaban al Nuevo Mundo, se dieron à conocer en èl, como monstruos de ingratitud, de injusticia, y de crueldad (**).

Amèrico Vespucio, Mercader Florentino, entrò, como passagero, ò como mero interessado, en una Flota, que partiò el año de 1499 (**a), y tuvo ocasion de correr varias Costas, y ser testigo de algunas expediciones. Pero sin embargo de carecer de todo titulo, y de no haber visto sino el Paìs, en que yá Colòn havìa estado antes que èl, publicò relaciones, en que se atribuìa el descubrimiento de la Tierra Firme. Con su buena labia engañò à la Corte, y al Pueblo, cometiendo contra Colòn dos injusticias, coadyuvando à despojar à este grande hombre de sus cargos, y libertad, y usurpando, por medio de sus charlatanerìas, la gloria de dàr su nombre al continente, que Colòn havìa descubierto (**b).

Hernàn Cortès, guiado por los conocimientos de Grijalva, sometiò al Rey de España el rico Paìs de Mèxico, que provee de Oro

(**) Es innegable, que hubo algunos defectos; pero no tantos como publican los Estrangeros; à quienes hace tal vez hablar la emulacion, y pudieran volver los ojos à lo que han hecho ellos.

(**a) Otros dicen, que el año de 1497. El P. Vicente Tosca, Comp. Math. tom. 8. tr. 24. lib. 5. cap. 5.

(**b) La traducion Italiana añade tom. 8. trat. V. que se vea la vida de Vespucio; impressa en Florencia año de 1745, pag. 67, y que allì se encontrarà con que justificar à Amèrico.

Oro, Indico (**a), Tabaco, Cacao, y Cochinilla: Pizarro se aprovechò de las divisiones de los Incas de el Perù, para assegurarse la possession de este País tan abundante en Oro, y mas rico aùn por la prodigiosa renta de la mina de Plata de el Potosì. A estas dos Conquistas, que adquirìan à los Españoles las dos mejores partes de la Amèrica, añadieron grandes establecimientos en Chile, donde las minas de Oro son las mas estimadas de el Universo; à lo largo de el Rio de la Plata, cuyas cercanías son fertiles hasta Buenos-Ayres, y en Tierra-Firme, à donde se encuentra el Cacao de Caracas, y el Tabaco de Verino (**b), cerca de Cumanà.

Poco à poco, y al cabo de muchas mudanzas, hà tomado el Estado de la Amèrica una forma de gobierno, y orden regular, y constante. Las Costas de el Brasil les tocaron

(**a) Este Indico, es lo mismo que el Añil, ò Pastèl, segun muchos. La planta de que se saca es parecida à la Mielga menor, llamada de los Latinos ONOBRYCHIS, y de los Griegos ONOBRYCHILON. Las especies de Indico son tres, de las quales una es el Añil comun, otra se parece à la Cochinilla, y la tercera, que es la mejor, se llama GATIMALO. El Italiano le llama como el Francès, INDIGO. Huerta, traduccion de Plinio, le llama Indico. Veanse el Dic. Cast. pal. Añil, el de Cesar Odin pal. Inde, el de las Artes, y Ciencias de París, y el de Comercio de Savari pal. Indigò. Segun el Dic. de las Cienc. sirve para teñir de color de violeta, y segun el de Antonino para los tintes de azùl.

(**b) Es el mejor, que viene en cuerda, à lo menos para usarle como medicina. Llamase de Verino, tomando el nombre de un lugar junto à Crimana, Ciudad, y Provincia de Tierra-Firme en la América Meridional. Verino està sobre la misma Costa, la qual descubriò Alonso Oxeda, acompañado de Vespucio, año de 1499. Veanse à Lemer, y Echar, Dic. let. T. C.

caron à los Portugueses, que han sacado de estas partes el mas abundante, y perfecto Azucar, Tabaco, Oro, piedras preciosas, y madera de el Brasil, que se usa como el Sapàn del Japòn para varios tintes de encarnado, y en las obras, que se hacen à torno (**a).

Lo interior de el Brasil, las Tierras Magallanicas, y las cercanìas de el insigne Rio de las Amazonas, no han excitado hasta ahora en Pueblo alguno de la Europa el deseo de posseerlas (**b), yà por causa de la barbarie de los habitantes, que son aun antropophagos, ò tragadores de hombres, y yà por motivo de la poca utilidad de sus producciones.

Los Españoles posseen desde el Isthmo de Panamà, que junta la Amèrica Septentrional à la Meridional, todas las Costas de Tierra-Firme, hasta las bocas del Orinoco. Otras Naciones Europèas, poco curiosas hasta ahora en descubrir las Naciones, que habitan en lo interior de el Paìs, se contentan con ha-

bitar

(**a) Sapàn, es nombre, que le dàn los Holandeses à la madera del Brasil, que viene del Japòn. Hay Sapàn grande, y Sapàn pequeño, y à este ultimo le llaman Sapàn Bimàes.

(**b) Con todo esso hay, entre Castilla, y Portugal, no pocas disputas, para que los Portugueses no suban por Amazonas à establecerse mas al Poniente, que lo que les permite la linea de Alexandro VI, que à la verdad queda mucho mas al Oriente, de donde oy se hallan establecidos los Portugueses, y las producciones de Amazonas son en algunas cosas muy buenas, con especialidad la *Baynica* es excelente.

bitar las Costas, desde el Orinoco, hasta el Rio de las Amazonas. Los Holandeses posseen à Surinam, los Inglеses el Maroni, los Franceses la Cayenna, y las tierras immediatas.

A los immensos Rios, que acabamos de nombrar, los abastecen de aguas las abundantes lluvias de la Torrida, y los depositos proporcionados, que hay en lo interior de las cordilleras, que son los montes mas altos de el Universo, y forman una cadena de mas de 1500 leguas de largo, desde el Isthmo, hasta el Estrecho de Magallanes.

Los mejores establecimientos de los Franceses, y de los Ingleses estàn en la Amèrica Septentrional. Los Ingleses posseen en èsta una extension de mas de 700 leguas, sobre la Costa Oriental. La Isla de Terra-Nova, que adquirieron por el Tratado de Utrecht, los pone en parage de lograr ventajosamente la pesca de las Merluzas del Gran Banco; no obstante, no se excluyen las demàs Naciones de este provecho. La Acadia, que les assegura el mismo Tratado, hà passado à sus manos una buena parte del comercio de los Castores, que posseìan los Franceses, con los muchos que se hallan en la Canada. La Nueva Inglaterra, à quien està unida la Nueva York, la Pensilvania, el Mariland, la Virginia, y la Carolina, estàn todas pobladas de familias In-

Colonias Inglesas.

glesas, que llevan allà, para que junto con los Naturales, y los Negros cultiven el terreno; y de este modo mantienen Colonias florecientes, y sumamente animadas, y activas. Tambien posseen los Ingleses la Jamaicà, y algunas de las Antillas menores. La Barbada (**) sola, aunque no llega à ser de 25 leguas en contorno, sustenta cerca de 60000 habitadores. Y aun debiera decir cien mil, contando los Negros, si se usara entrar en el encabezamiento, ò nùmero à los que hacen vivir, como si fueran bestias de carga. La principal mira de los Ingleses es sacar de sus Colonias maderas para enarbolar, y forrar sus Navìos, y para toda madera de construccion, juzgando, que les es esto mucho mas util, que irla à comprar continuamente à los Almacènes de Hamburgo, ò à los Bosques de la Suecia.

Colonias Francesas.

Las Colonias Francesas estàn asimismo parte en el continente, y parte en las Islas. Mas de cien mil Franceses habitan en la Canada las dos orillas del Rio de San Lorenzo, y viven con abundancia, habiendo cultivado el trigo, y legumbres, y valiendose de la madera, que produce aquel terreno; pero principalmente los enriquece el Castòr, con otras especies de pieles, en que tra-

(**) En las mismas Antillas hay otra Isla, llamada BARBUDA, que tambien la posseen los Ingleses.

trafican con los salvages, ò gente inculta, y sin domesticar de aquellas partes, por medio de cambios de telas, de muebles, y chucherias, que sacan de Francia, ò del Paìs mismo.

La Luisiana, ò la Florida (**), Paìs vasto, bañado del Missisipi, y otros innumerables Rios, empieza à dàr à los Francèses alguna cosa mas que promessas: y al mismo tiempo les ofrece innumerables habitaciones, y comodidad para multitud de Colonias en una extension de mas de 1800 leguas. En todas partes los convida con Abetos, Hayas, Encinas, y Nogales; esto es, con las mejores maderas de refuerzos, vigas, trabazones, y toda especie de construccion. No faltan aquellos deliciosos frutos, que son proprios de los Paìses calidos, las legumbres, y trigos de Europa, sin los quales no pudieran passar de modo alguno. Quanto se lleva à esta parte de Amèrica corresponde à los deseos. El ganado mayor, y menor vive allì tambien como en nuestros pastos: los Caballos, y otros animales de carga, que se multiplican en este Paìs sin dificultad, ofrecen à los que le habitan un servicio menos peligroso que el de los Negros, y harto mas conforme à la humanidad. Pero quien serà capàz de persua-

(**) La Florida es Paìs mucho mas extenso que la Luisiana. Vease el Dic. de Echard, let. F.

suadir à nuestras familias vagamundas à que salgan de su hediondèz, y miseria, para ir à vivir honrosamente à este dichoso Paìs? Si à lo menos los hijos de todos aquellos, que no tienen otra profession, que mendigar, se llevàran allà quando niños, olvidarían sin dificultad una Patria, que apenas han conocido. Llegarìan à ser en estas Colonias sugetos utiles al Estado, y no perpetuarìan entre nosotros un vando de perezosos, y una casta de verdaderos delinquentes, que alimentamos por piedad, y los animamos à que para nada valgan, por medio de nuestras limosnas.

Asimismo tienen los Franceses otros establecimientos, cuya condicion và de bueno en mejor cada dia. De las ruinas de su (**a) Colonia de Acadia se ha formado la de Cabo-Bretòn, frente de la embocadura del Rio de San Lorenzo. La grande Isla de Santo Domingo, que partieron con los Españoles, la Martinica, y otras muchas Islas de las Antillas menores, que han quedado en propriedad, los proveen de Tabaco, de Cacao, de Rocou (**b), de Baynilla, y otros frutos curados, y con mayor utilidad, de Algodòn, y Azucar.

La

(**a) La traduccion Italiana no distingue aqui, como ni en otras muchas partes, à la Francia de Italia, confundiendo en el modo con que habla à la una con la otra.

(**b) Es una droga de tintes, *Rich. Dic. l. R.*

La misma Bruxula, que hà abierto todos estos ricos Paìses à las Naciones de Europa, les hà facilitado tambien la pesca de la Ballena en todo el Norte. Hà guiado à los Ingleses hasta el centro del Mar Blanco: y por medio del descubrimiento de el Puerto de Arcangel, comunica à las Naciones mas Septentrionales de la Europa, todas las producciones de el Mediodia, trayendonos en cambio por ellas las Martas Cebellinas, y todas las especies de pieles, que se hallan en la Siberia, la cola, que se hace de peces, la brea (**), la hoja de Sèn, el mejor Ruibarbo, y otras drogas utiles, que, como sucede à esta ultima, solo se encuentran en la Tartaria.

Descubrimiento de las Indias. Sucesso felíz de los Portugueses.

Quando los Españoles en lugar de abrir camino para la China, y para las Indias, como se lo havìan propuesto, hallaron la Amèrica, de la qual no tenìan la mas minima sospecha, picados los Portuguèses de vèr en otras manos lo que les havìan ofrecido à ellos, volvieron à insistir en su primer proyecto de llegar de hecho à las Indias, y buscar en ellas un equivalente à lo que les parecìa perder efectivamente. Doblando el Cabo de Buena-Esperanza, y haciendose guiar por Pilotos, que tomaron en las Costas de Mozambique,y de Mombaza(**), dieron en la In-

(**) Otros traducen Resina, y otros Alquitran, El Italiano Catrama,
(**) O Mombase, ò Mombacia,

India. Vasco de Gama tuvo la gloria de llegar el año 1497 à la Costa de Malabàr, à Calicùt. Los Portuguéses, que iban à la conducta de Vasco de Gama, y los que fueron despues debaxo de la del grande Alburquerque, hicieron, con la novedad de su Artillerìa, temblar todo el Oriente. Se apoderaron de Ormùz à la entrada del Golfo Persico, y por este medio entraron en possession del comercio de las perlas en Catif (**), y de las mas preciosas mercaderìas de Persia. Se hicieron dueños de Diu, de Goa, de Cochin, de la pesca de las perlas en el Cabo de Commorin, y de los mejores parages de toda la Costa de Coromandèl: construyeron Fuertes en todas partes: en Bengala, en Sumatra, y llenaron de Castillos las Molucas: à la vista de la China conquistaron la Isla de Macao, haciendose de este modo dueños de todo el comercio, de que lo eran antes los Venecianos. Pero todavia le entablaron con mayor utilidad, porque las mercancìas venían à los Portugueses de primera mano, y sin el dispendio que trahe consigo el passar por muchas: y se valieron con tanta diligencia de estas ventajas, que abastecieron à toda Europa de barnices, porcelanas, sedas de la China, de Tunquin, y Cochinchina, del clavo, y nuèz moscada de las Molucas, de la pimienta de Sumatra, y de la Peninsula de In-

(**) Esto omite el Italiano en su traduccion.

Indias, de las piedras precioſas de la Vieja Roca, aſsi de Pegù, y Ava, como de Golconda, y Viſapùr. Aſsimiſmo nos proveyeron del algodòn, ſeda, y demàs telas, y tapices del Mogòl, y ſus circuitos, del Cinamomo, ò corteza del arbol de la canela de Ceylàn, de las perlas de el Cabo de Comorin, y principalmente del oro de la China, y de la India, comerciando, y valiendoſe ſu induſtria de quanto producìa el Oriente. Jamàs ſe viò en el mundo fortuna mas brillante, propicia, y felìz; y el Reynado de Manuel, ſuceſſor de Juan II, fuè llamado por eſta razon la Edad, ò Reynado de Oro.

Progreſſos de los Holandeſes.

La mayor calamidad, que le pudo ſuceder à Portugal, fuè haber venido en tiempo de Phelipe II à incorporarſe como una Provincia particular en el Reyno de Caſtilla, el año de 1580, permaneciendo en eſte eſtado haſta el año 1640, que fuè el año del eſtablecimiento de la familia de Braganza en el Trono de Portugal. La razon es, porque los Holandeſes, que trabajaron en eſte tiempo con tanto empeño en ſacudir el yugo de los Reyes de Eſpaña, ſin que ſe reconocieſſen por eſte Reyno, como Eſtado libre, haſta la paz de Munſter *, ſolo encontraron recurſo para poder vivir en el comercio de Oriente, pues Caſtilla, y Portugal les cerraron los Puertos, que los mantenian antes. En todas partes miraban entonces los Holandeſes à Portugal como à uno con Caſtilla, quitandole

* En 1648.

dole los mejores pueſtos, y eſtablecimientos, que poſſeìa ; de ſuerte, que deſpojados los Portugueſes de todo, y reducidos en Oriente caſi à ſolas las Plazas de Macao, y Goa, huvieran perdido todo el nervio de ſu Eſtado, ſino por el comercio de Africa, y la Conquiſta del Braſil, que los conſuela en ſu perdida ; ſi yà no es, que los indemniza del todo.

Aunque los Holandeſes hayan ſabido encerrar el cultivo del clavo en ſola la Isla de Amboina, de que ſon dueños, aunque tengan los mejores plantìos de todos los demàs generos de eſpecerìas, aunque hayan ſabido excluir à las demàs Naciones del comercio de la Plata, y Cobre del Japòn, de la canela, y piedras precioſas de Ceylàn, y aunque ſean, ſin contradiccion, los que entre todos los Europèos manejan mas el Oriente, con todo eſſo no han dexado de dàr lugar poco à poco à que los Ingleſes logren tambien hàcia aquellas partes retiradas ventajoſas en Madràs (**), ò Madraſpatan de la Coſta de Coromandèl, en Surata, Bombain, y Amadabat en el Mogòl, en Bander-Abaſsi, Puerto à que queda oy reducido todo el comercio maritimo de la Perſia, habiendo aſsimiſmo ayudado al Sophì à introducirle por medio de la ruina del eſtablecimiento de los Portugueſes en Ormùz.

Por

(**) Eſto omite la traduccion Italiana.

Por lo que mira à la Francia: Interin, que no ſe ocupaba eſte Reyno, ſino en guerras, manejo, y negocios en las Cortes eſtrangeras, no han podido tener ſus Mercaderes ſino esfuerzos poco eficaces, y tentativas inutiles, para lograr alguna parte en los teſoros del Oriente. Pero el dia de oy, que la vanidad de las Conquiſtas ha cedido el lugar al amor de una ſencilla equidad, y que ſe mira el mantener el comercio, como la ſalud de el Eſtado; la Compañia de comercio en Francia, es el primer objeto de la atencion pùblica: y eſtàn los Pueblos, y el Gobierno ocupados con mas guſto en las diligencias, y negocios, que tocan à eſte tràfico, que lo eſtaban antes en los movimientos, y progreſſos de ſus Exercitos. Es verdad, que tampoco hay año en que, como en deſquite, no los colme eſta Compañia de gozo, por medio de nuevos, y felìces ſuceſſos. Sin meterſe en el comercio de las Eſcalas, ni en el de Africa, en el de la Canàda, Miſſiſsipi, y de las Islas, cuya utilidad, y negociacion pertenece por la mayor parte à los particulares, mantiene ſu credito por medio de los nuevos eſtablecimientos, que aſſegura, y plantèa en el Oriente; al miſmo tiempo, que mantiene, y mejora los que yà tenìa. Conduce à Francia la mejor proviſion de pimienta, ſacandola de Mahè en Malabàr, cer-

Comercio de Francia en Oriente.

ca de Calicut. La Ciudad de Ponticheri, que possee en propriedad en Coromandèl, y que viene à ser una de las mas florecientes de las Indias, y asimismo otras habitaciones de Masulipatàn, con multitud de casas de contratacion en la misma Costa, ponen à esta Compañia de comercio de Francia en disposicion de sacar con la mayor oportunidad, y conveniencia de todos los Reynos, y Provincias del Oriente, el Arròz, el Cardamomo, (**) que es la sazon de el Arròz, el Acèro, el Algodòn en borra, el Algodòn hilado con una delicadeza superior à la Europea, las Moselinas, las telas pintadas, impressas con moldes, ò estampadas, ò pintadas con mas primor, y hermosura, que si fuera con el pincèl, los Diamantes de Visapùr, y de Golconda, y otras muchas mercaderìas, cuyas ventas se multiplican de India en India, ò de una Peninsula en otra. Por este medio repara el inevitable menoscabo de hacer las primeras compras à dinero contante; porque los habitadores de la Peninsula de Indias usan poco de nuestras lanas, y mercaderìas Euro-

ro-

(**) El Italiano traduce CANELA. Tres especies hay de Cardamomo, grande, mediana, y pequeña. La grande parece pimienta, y de hecho algunos Mercaderes la mezclan con ella para venderla. La mediana se llama tambien Grana de el Paraíso, su planta es reptil, y su grano acanalado. La pequeña tiene el grano triangular, y rayado, solo se halla que fructifique en el Reyno de Cananòr en el Oriente en la cima de un monte, à siete leguas del Mar. Los Holandeses gustan mucho de mascar estas dos especies ultimas. En latin se llama Cardamomum: y en Italiano Cardamomo. Veanse la trad. y los Dic. de Odin. Anton. y de comerc. con algunas particularidades, que trahe este ultimo.

El Comercio de los Europeos en Asia.



Andrdde f.

ropeas, de modo, que puedan transmutarse ò dàr en cambio. El puesto de Chandernagòr, que possee cerca de Ougli, hàcia las bocas de el Ganges, le abre la puerta de todo el Mogòl, de donde saca Terciopelos, Brocados, y ricos Chamelotes; el mejor Indico, el Salitre, el Borrax, la Goma laca, el Almizcle, y el Ruibarbo, que todo se lleva al Mogòl, desde Boutàn, y la Tartaria. Por medio de la Casa de Contratacion, que mantiene en Mergui, en la Costa Occidental de la Peninsula à la otra parte de el Ganges, puede tambien la Compañia Francesa hacer tràfico de los Rubìes, y de todas las piedras preciosas coloridas de Pegu, y de Ava; como assimismo de el Areque (**), y del Betel (drogas, que los Indios mastìcan incessantemente) del Estaño, de las maderas de fabricas, y carpinterìa, de la concha de Tortuga, y de otras muchas mercaderìas, que tienen despacho en Saiajutaia, Capitàl de el Reyno de Siam, sobre el Rio Mènam. No vela menos en aprovecharse de el cambio, que se hace de la Plata por el Oro en el Reyno de la China, y que muchas veces es bien util. Sus dos Islas de Mauricio, y de Borbòn, al oriente de Madagascar, son el Almacèn mas còmodo de lo que envìa de

 Eu-

(**) O Areca: esta droga, dicen, que fortifica el estòmago. Vease assi à cerca de la Areca, como del Betel, el Dic. de com. l. A. B.

Europa à las Indias, y de lo que trahe de Oriente à Europa.

En este breve resumen de los progressos de el comercio, que al presente abraza, y se estiende à casi toda la tierra habitable, se vèn las inestimables utilidades, que nos ha trahido consigo el conocimiento del Imàn.

Progressos de la Physica.

Pero si la Physica ha servido bien al comercio, el comercio le ha pagado mudando totalmente el semblante de la Physica, y de todas las demàs Ciencias. Llevando à cada Paìs las producciones, y efectos de todos los otros, ha vuelto poco à poco los animos, conduciendolos al camino de la verdad. De una Methaphysica, que llenaba el mundo de disputas infructuosas, los trahe al examen de lo que se puede vèr, y reducir à pràctica. Mientras los Philosophos Escolasticos voceaban en las Escuelas pùblicas, arguyendo sobre questiones, que no nos servìan de cosa alguna, disputando sobre nada, ò se atormentaban en el retiro, distribuyendo sus idèas por secciones, y por parrafos, sin reparar, ni darseles cosa alguna de si estas idèas estàn de acuerdo con la Naturaleza, y con el mundo, que teniendole à los ojos, no le querìan vèr, se formaron sabios de otra especie, Philosophos verdaderos, cuya sabidurìa se fundaba en la experiencia, y se dirigia à nuestras necessidades. Quizás esperareis

reis encontrar aquì la Historia de los principios de Descartes, ò de la Theodicèa de Leibnicio. Pero no me parece conveniente. Estos tendràn su lugar en la Historia de la Physica Systhematica: por ahora seguimos otro rumbo. Los primeros Physicos, pues, que formò el comercio, y cuya ciencia nos ha sido de tanta utilidad, son nuestros Navegantes, y Droguistas. Y asi, veamos, que les debemos à estos.

Los Navegantes, cuya multitud se iba aumentando cada dia, vinieron à ser por necessidad Mathematicos, y Astrònomos; y por consequencia infalible se fueron formando por todas partes sabios en estas facultades, de modo, que trabajaban principalmente en las cosas, que podìan socorrer, y ayudar à la navegacion. Hàcia los fines de el decimo quinto siglo, Purbach, Professor de Philosophìa en Vienna de Austria, habiendo aprendido la lengua Griega por consejo del Cardenal Bessariòn, se puso en estado de traducir con perfeccion la gran Fàbrica de Claudio Ptolomèo. Su Discipulo Jorge Muller, à quien tambien llamaron Roiamont (**), compuso unas Ephemerides. Stoefler, que assimismo fué Alemàn, enseñò à construir con mucho acierto el Astrolabio: los trabajos Astronomicos de Ticho-Brahè son la gloria de Dinamarca. En Francia,

(**) O Regio-montano. Trad. Ital. t. 8.

cia, à los principios de el decimo sexto siglo, Oroncio Finèo, Lector Regio, animado con la generosidad de Francisco I, Restaurador de las letras; y ayudado de las relaciones, que empezaban à venir de Indias, y del Nuevo Mundo, compuso Cartas Geographicas, construyò Globos de mas ampla extension, y exactitud, inventò nuevos instrumentos para ayudar al trabajo, assi de los Marineros, como de los Observadores, y formò innumerables Mathematicos con su inventiva, y afan. Aplicando la Astronomìa al Arte de los Reloxes, tuvo la audacia de dàr à luz el primero un Pendulo (**) Astronomico, * segun la revolucion de los Cielos, y el systhèma de Ptolomèo.

* Conservase en Paris en santa Genoveva.

Es preciso confessar, que las Cartas Geographicas, que tenemos de aquel tiempo, estàn sumamente defectuosas. En ellas se halla muchas veces à la America cortada por medio en dos partes; no obstante, que yà sabemos todos, que la Septentrional està unida à la Meridional por medio de el Isthmo de Panamà. Tambien se halla por lo comun en estos Mapas antiguos un passo hàcia el Norte, para entrar en el Mar de el Sud, aunque los Pilotos Ingleses, Dinamarqueses, y Franceses le han buscado siempre en vano, al modo que los Holandeses han buscado inutil-

(**) Relox de Pendola.

tilmente passo por el Norte de la Tartaria, para introducirse por esta parte en el Oriente. De manera, que la inutilidad de todas estas tentativas nos hace presumir, y aun assegurar, que la Tartaria està unida à la America, y que yà no hay que pensar en ir à las Indias, ò à la China, ni por el Norte de la Tartaria, ni por el Norte de la America. Asimismo se encuentra muchas veces en estas Cartas antiguas, à la America Meridional prolongada hasta debaxo de el Polo Austral; aunque Magallanes, y le Maire nos enseñaron, dando vuelta al rededor por el Estrecho de Magallanes, y por detràs de la Isla de el Fuego, que la America està desprendida de las Tierras Australes en un todo. Sin embargo de estos defectos, y otros muchos, si se pusieran à un lado todos los antiguos tratados de la Philosophìa Escolastica en un montòn, que serìa ciertamente muy crecido, y à otro lado las Cartas informes, aun las de Pedro Apiano, ò de Oroncio Finèo, pondrìa yo por justa diferencia de su valor, y aprecio, la misma diferencia que hay entre unos Diamantes en bruto, que se destinan à pulir, labrar, y sacar los brillos, y entre unos sueños, que solo son buenos para echarlos en olvido.

Desde que las diversas partes, y tratados de las Mathematicas embelesaron los animos

mos por lo ajuſtado, y cierto de ſus demonſtraciones, y por los ſervicios de ſus producciones efectivas, ſe empezò yà à mirar la Philoſophìa Eſcolaſtica como un exercicio paſſagero, que podìa, ſegun debìan, emplearſe en ſubtilizar el entendimiento de los jovenes; pero anteponiendo el guſto de la Phyſica uſual, y pràctica, que llenaba à la ſociedad, no de palabras, ſino de bienes efectivos, y reales. El eſtudio de la Geographia, y de los Globos; el de los vientos, de las marèas, y de la Luna; el del Cielo, y de todos ſus movimientos; el de el compàs, y con la multitud de ſus uſos; el de los nùmeros, y de las mechanicas ſe vieron por todas partes muy validos, y encontraron recompenſas ſeguras en el buen guſto de los Principes, y en el reconocimiento de los Pueblos, à quienes enriquecìa eſta Phyſica.

Deſpues de los Viageros, que han diſpertado entre noſotros una util curioſidad, y dadonos à conocer quanto neceſsitamos de las Mathematicas, los que mas han ayudado al adelantamiento de la Ciencia experimental ſon los Droguiſtas, los quales poniendo en orden las producciones, y efectos, que trahìan de Paiſes eſtraños, han acercado, por decirlo aſsi, y pueſto delante de nueſtra viſta las particularidades de toda la tierra habitable. Eſtas ricas colecciones de las obras de la Naturaleza

leza abrieron nuevos thesoros à la Pharmacia, à los Tintes, à las obras de Platerìa, à la Chimica, à la Pintura, y à todas las Artes, y Ciencias. No huvo una, que dexasse de recibir algun bien. Todas encontraron en dichas colecciones nuevas pruebas, nuevos caminos, y nuevas luces.

La Historia Natural se desengañò de el origen, y virtudes falsamente atribuìdas à diversas obras de la Naturaleza, y fuè descubriendo todos los dias usos saludables, y provechosos en millares de cosas, de que antes no tenia la menor noticia. La Anathomìa misma, que parece carecer de socorros estrangeros, encontrò en la disseccion de animales, que no se conocìan en la Europa, la confirmacion de muchas cosas, que solamente se sospechaban, y la explicacion de otras, que no se sujetaban à averiguaciones comunes. Cansaronse, finalmente, de las disputas esteriles, y de las opiniones, que iba desmintiendo por instantes la misma Naturaleza. Hàse llegado poco à poco à la pràctica sabia de buscar la verdad, no en los raciocinios, y argumentos, ni en la autoridad de un Philosopho, sino en la experiencia misma, ayudada de las manos, ò de la vista. El estùdio de las producciones de la Naturaleza, ò de los usos, à que se pueden reducir, trabajo, que se miraba antes como dispendio de

el tiempo, ò como una ocupacion mechanica, es el dia de oy la unica Philosophìa, que se dexa vèr con estimacion universal. En toda Francia, y sus vecindades darìa lástima, ò causarìa risa, oìr à un Principe, ò à un Señor hablar de los grados methaphysicos, ò tratar de sus questiones, al mismo tiempo, que le vemos honrarse de tratar con un inteligente en la Botanica, y toda suerte de simples extraordinarios. Y quanto mejor entienda su lenguage, y conozca los efectos de la Naturaleza, tanto mas enterado se muestra de los interesses, y de los trabajos de la sociedad, à cuyo gobierno es llamado.

La diligencia cuidadosa, que ponen el dia de oy los buenos Maestros en purgar la Philosophía de questiones frivolas, de tratar en ella con una extension proporcionada la Geometria, y las mechanicas; y finalmente, de ordenar el todo à la experiencia, y à las necessidades de la vida, debe hacer, que se aplauda la costumbre de confiarles dos años seguidos la juventud destinada à ocupar todos los puestos de la Iglesia, y de el Estado. Pero se haría incomparablemente mas util su trabajo, si para que estos mismos Maestros la perfeccionassen, estuviera acompañada su Escuela (à lo menos en las Ciudades grandes) de un inteligente en simples, de un Botani-

co,

co, de un jardin de plantas usuales, y acomodadas à la pràctica comun, y de un curso arreglado à las experiencias de Physica.

Para este efecto se pudiera sacar un compendio de la distribucion de el magnifico Gabinete de curiosidades naturales, y artificiales de M. Bonnier de la Mosson (a). Encuentrase el modelo de un corto jardin de quinientas, ò seiscientas plantas usuales en el de M. de la Serre, y en el Naranjal de Choisy (b), en donde los rotulos, que acompañan à las plantas, hacen veces de Maestro, y de lecciones. Asimismo se puede tomar el modelo de un excelente curso experimental en el de M. el Abad Nollet (c), con cuya leccion quedarà qualquiera enterado de lo mas importante, que se halla en toda la Physica, sin porfia, ni contencion alguna de animo, tratado todo en menos de veinte conferencias.

El Principe, y el Magistrado, el Predicador, y el Comerciante, los que gobiernan las conciencias, ò los interesses de los Pueblos, aprenderìan en estas agradables demonstraciones à hablar, y à decidir con inteligencia de todo quanto se halla pràctico, y usual en la Republica. Encontrarìan en un

(a) Calle de Santiago, en Parìs.
(q) Arrabal de Santiago, cerca de la Iglesia, llamada del Haut-Pas.
(c) Quay-Conti.

Gabinete de Historia Natural, de mechanicas, y de Physica experimental las señales de quanto los hombres pueden recoger, trocar, fabricar, y poner en obra; como tambien de todas las trampas, y engaños, que se pueden introducir en todo: en una palabra, en este Gabinete hallarìan la materia del comercio, y de la industria. Los bienes, que se lograrían con semejante establecimiento, serìan tan grandes, como poco comunes. Convendrìan à todos los estados, y á todos los entendimientos; atraherìan à todo el mundo, sin fatigar à ninguno; formarìan el gusto; y mantendrìan por todas partes la curiosidad, y las correspondencias; conservarìa muchos ojos abiertos sobre las particularidades de cada Paìs; adornarìa el entendimiento de luces, que le pudiessen acompañar honrosamente por todas partes; y aun proveería de materia para las mas agradables conversaciones; y lo que es todavia mas apreciable, y, por decirlo assi, un inestimable renglon, darìa à cada uno el medio infalible de huir la ociosidad, sabiendo ocuparse. Semejante Philosophìa vendrìa à ser de algun modo *el Arte de hacer dichosos.*

EL



EL TELESCOPIO.

CONVERSACION SEXTA.

LA narrativa extenſa, y en particular de todas las experiencias de la Phyſica moderna, ſerìa immenſa: con que habrèmos de limitarnos en ella, al miſmo tiempo que no podèmos paſſarlo todo en ſilencio. Procurarèmos abrazarla toda, aun quando la abreviamos, poniendo los ojos en las experiencias mas fecundas de prodigioſos efectos, y principalmente en las tres invenciones de el ſiglo diez y ſiete, que difunden en toda la ciencia natural las mayores luces. Yà conoce Vm. en eſto, Cavallero mio, que quiero hablar de el Teleſcopio, de la Màchina pneumatica, y de el Microſcopio. Eſtos tres inſtrumentos ſon en la Aſtronomìa, y en la Phyſica, lo que la hornilla en la Metalurgia, lo que la palanca en la machinaria, ò mechanicas, y lo que el compàs en la Geometria. Ellos hacen, que deſcubramos todos los dias, yà en el orden de los Cielos, yà en el tegido de los cuerpos, y yà en los reſpectos, que las di-

diversas partes de la Naturaleza tienen con nuestras necessidades, un nùmero infinito de verdades, que, ò no se conocìan antes de modo alguno, ò si se conocìan, sacando à luz, lo que no se sabìa de modo alguno, y probando con evidencia lo que, ò no se alcanzaba, ò si se alcanzaba, era solo entre confusiones, è incertidumbres. Estos tres instrumentos han llegado à ser la guia de todos los Observadores: de modo, que enterarse en los descubrimientos, que debèmos al Telescopio, à la machina de el vacìo, y al Microscopio, es aprender las mejores, y mas hermosas partes de la Physica, assi pràctica, como especulativa.

Invencion del Telescopio.

Una especie de casualidad diò lugar à la invencion de el anteojo de larga vista. Estando los hijos de un Antojero de Midelburgo en la Isla de Zelanda jugando en la tienda de su padre, le hicieron, segun se dice, observar, que quando ponían dos vidrios de anteojo, uno delante de otro, y con alguna distancia entre los dos, veìan la veleta de la Iglesia Parrochial mucho mayor, que lo que la veìan regularmente sin los vidrios, y además de esso les parecìa, que la veleta se venìa hàcia ellos, hasta ponerse immediata; aunque en una situacion inversa, ò al rebès de como estaba. Maravillado el padre de esta singularidad, diò en el pensamiento

de

de ajuſtar dos vidrios encima de una tabla, de modo, que quedaſſen perpendiculares en ella, por medio de dos circulos de latòn, que ſe podìan acercar, ò apartar, como ſe quiſieſſe. Pueſtos yà aſsi, ſe veìa mejor, y mas lejos. Muchos curioſos acudieron à caſa de el Antojero, atrahidos de aquel phenomeno. Pero eſta invencion permaneciò por algun tiempo informe, ò ſin utilidad alguna. No obſtante, otros Artifices de la miſma Ciudad quiſieron utilizarſe; y de hecho dos, el uno llamado Zacharías Janſen, y el otro Jacobo Mecio, procedieron en el aſſumpto con mutua emulacion, y ſaliendoles con felicidad la nueva forma, con que colocaron los vidrios, ſe apropriaron todo el honor de la invencion. El uno de ellos, atento al efecto de la luz, colocò los vidrios en un cañon, dado de negro por dentro: y de eſte modo apartò, y abſorviò una infinidad de rayos, que reflexionando en todo genero de objetos, y en las paredes, ò lados del miſmo cañon, y no llegando al punto, en que ſe debían unir, ſino al lado, confundìan, ò abſorvìan la imagen principal, que ſe intentaba mirar. Pero el otro Compañero tuvo todavia mas acierto; pues ademàs de valerſe de las cautelas de el primero, colocò los miſmos vidrios en variedad de cañones, encajados

unos

unos dentro de otros, de modo, que jugassen libremente, para mudar de esta manera los puntos de vista que necessitasse, alargando, ò acortando el instrumento, como quisiesse el Observador, segun su necessidad, y haciendo assi al mismo tiempo comoda, y portatil la màchina. Algunos Sàbios disputan sobre la parte, que tuvieron en la invencion de el Telescopio los dos Artifices, que hemos dicho. Pero aquí nos ahorrarèmos de altercaciones, tan enfadosas, como poco utiles, contentandonos con decir, que han concurrido muchas personas, por medio de la diversidad de sus pruebas, y experiencias, à la perfeccion de este instrumento, y que la sociedad es deudora de este dòn excelente à los Holandeses. Y de hecho, quando saliò al pùblico, solo se le daba à este instrumento el nombre de Anteojo de Holanda.

Estendiòse la voz, y noticia de esta util màchina por todas partes; y se pretende, que Galilèo, Astrònomo de el gran Duque de Toscana, habiendo oìdo hablar de ella, sin tener aùn modelo alguno, con la idèa sola, que formò de haberlo oìdo, fabricò grandes, è insignes vidrios, y los colocò en unos cañones de organo muy largos, de modo, que descubriò manchas en el Sol, y viò rodar à este hermoso Astro, moviendo-

se

se sobre su exe en cerca de veinte y seis dias; descubriò asimismo las quatro Lunas, ò Satelites de Jupiter, y les diò el nombre de Astros de Medicis; brujuleò à los lados de Saturno dos assas, que con el tiempo se vino à saber eran un vasto anillo luminoso, de que està rodeado este Planeta; en una palabra, viò un Cielo nuevo, y un Sol enteramente distinto de el que se havía visto hasta entonces. No tardò en dàr al pùblico *noticias de estas regiones estrelladas* *, que le hacìa accessibles su Telescopio. Valgome de el titulo mismo, que tiene la agradable relacion, que publicò de sus descubrimientos.

* Nuncius Sidereus.

Presto se estendiò la noticia de esto por todas partes. Nadie ignora, que los Senadores mas distinguidos de Venecia, tanto por su instruccion, como por el amor del bien pùblico, convidaron à Galilèo, para que se sirviesse ir à probar los instrumentos en su presencia. Condescendiò Galilèo con los deseos de los Senadores, y en una noche apacible, templada, y serena hizo que viessen, por medio de sus Telescopios, las novedades, que la fama empezaba à publicar, aunque los Doctos no las querìan admitir, porque arruinaban de el todo sus idèas. Noche fuè èsta bien fatàl, y obscura para el

ſyſthèma de las Eſcuelas (**a), pues la total conformidad, que Galilèo hizo vèr à los ſeñores Venecianos entre las nuevas obſervaciones, y el ſyſthèma de Copernico (**b), empezò à dàr credito à eſte ſyſthèma. Jamàs ſe viò conferencia alguna, ni mas iluſtre, ni de mayor importancia. Y ſupueſto, que nada nos impide aſsiſtir à ella, y eſcuchar à Galilèo miſmo, paſſemonos, ſi guſtais, à la Torre de San Marcos; el Maeſtro, que vamos à oìr, el auditorio, y la novedad de la invencion, todo concurre à hacernos guſtoſa eſta leccion de Aſtronomìa.

Yà hà llegado la noche ſeñalada; y yà eſtàn preſentes los que fueron convidados para oìr eſta leccion. Las Eſtrellas empiezan à brillar por todas partes: ſu nùmero ſe aumenta, y ſu explendor crece al paſſo que ſe và diſminuyendo el crepuſculo: los cañones, en que ſe han encajado los vidrios para formar los Teleſcopios, eſtàn yà ſoſtenidos ſobre còmodos pies, y apuntados hàcia los Aſtros. Los ſeñores ſuben à la Torre, y

uno

(**a) Todo lo que, aſsi aqui, como en otras partes, dice eſte Autor contra las Eſcuelas, ſe entiende contra los Sophiſtas, ò aquellos, que en ſus argumentos no intentan averiguar verdad alguna, ſino la obſtinacion, y porfia, ſin utilidad para el bien pùblico, è inſtruccion de la ſociedad; pero no contra los que con ſus glorioſas tarèas pretenden lo contrario, y redarguyen las ſentencias, ò doctrinas nocivas à la Religion, al Eſtado, ò a las coſtumbres, con la Eſcritura, tradicion, hiſtoria, Padres, Concilios, y buena razon.

(**b) Yà queda arriba notado, que no es demonſtracion.

uno en pos de otro contentan ſu primera curioſidad, dirigiendo los anteojos hàcia diferentes puntos de el Cielo. Pero como el Planeta Venus, quando ſe halla en la mayor diſtancia de el Sol, aparece (deſpues que ſe nos oculta eſte Aſtro) tan hermoſo, y tan brillante, que ſe nos repreſenta como la mas clara antorcha de quantas alumbran la noche, todos los convocados vuelven los ojos hàcia ſus luces, à eſte lado aplican ſu viſta, y ſus atenciones; pero ſi el cuidado es ſumo, no es menor el eſpanto, y la maravilla, al vèr con el anteojo obſcurecida la mitad de la figura de Venus, y ſeſgada, ò cortada de un cabo à otro, en lugar de verla redonda en el anteojo, como lo parece à la viſta. Pues què, Venus eſtà eclypſada? Puede, por ventura, eclypſarſe, no eſtando entre ſu cuerpo, y el Sol, la Tierra? Puede eſto acontecer de modo alguno? Hay algun otro cuerpo diſtinto de la Tierra, que le pueda hacer ſombra à eſte Planeta? Acaſo ſe eclypſa Venus alguna vez? ò tiene la diverſidad de phaſes que la Luna? Padece, por ventura, ſus crecientes, y plenitudes de luz? A eſtas queſtiones, y à otras muchas, que ſe multiplican una tràs otra, las reſpueſtas de Galilèo fueron èſtas.

SEÑORES.

DE la observacion de este phenomeno depende la decision de el mas reñido pleyto, que divide à los Astrònomos. Para poneros en estado de juzgarle, es preciso exponer primero lo que à cerca de el orden de los Cielos han discurrido los Sàbios. Despues passarèmos à la aplicacion, que en prò, ò en contra de sus opiniones se puede colegir de las phases, que acabamos de observar en Venus, y de que no se tenìa antes el menor conocimiento. No es dable conversacion mas digna en toda la Naturaleza, ni materia alguna mas aproposito, para divertir una junta tan noble, como la que escucha; hasta tanto, que pueda executar lo mismo en llegando el nacimiento de los demàs Planetas, en que tengo singularidades tan nuevas, como las que echais de vèr en la figura falcata, ò en essas phases de Venus.

Systhèma de Ptolomèo.

Eudoxio, Aristoteles, Hyparco, y todos los Griegos, que empezaron à inquirir el orden, que havìa en los Cielos; Ptolomèo, que en el siglo segundo perfeccionò la Astronomía antigua, y despues de èl los Arabes; prosiguiendo luego las mismas averiguaciones Alphonso, Rey de Castilla; Sacrobosco, Professor de Parìs; Purbac en Austria, en el siglo

glo decimo quinto; Regiomonte, su Discipulo, en el decimo sexto; y finalmente, casi todos los Astrònomos han hecho de la Tierra el centro immoble de el Universo. Al rededor de la Tierra hacen caminar, ò gyrar en Cielos con corta diferencia concentricos, y puestos los unos sobre los otros, en primer lugar à la Luna, despues, con el mismo orden que los nombro, à Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Jupiter, y Saturno, colocando ultimamente las Estrellas fixas en el Firmamento. No se hallaban, à la verdad, poco embarazados en unir, y conciliar el movimiento, que arrebata las Estrellas de Oriente à Occidente al rededor de los Polos de el mundo en solo un dia; con otro movimiento proprio, y muy lento, que las obliga à moverse de Occidente á Oriente al rededor de los Polos de la Eclyptica en espacio de veinte y cinco mil años; teniendo al mismo tiempo otro tercer movimiento, que las lleva en el espacio de un año al rededor de los Polos de la Eclyptica de Oriente à Occidente. No los embarazaba menos unir los movimientos annuo, y diurno de el Sol hàcia dos lados opuestos. Tambien hallaban nueva dificultad en el camino particular de cada Planeta. Para salir de estos labyrintos, acinaban mòbil sobre mòbil; al uno le hacìan caminar

hàcia el un lado, y al otro, que rodasse hàcia la parte contraria. Despues de los mobiles primeros colocaban vastos Cielos sòlidos, y chrystalinos, que rodando uno sobre otro, y frotandose ruda, y asperamente, se comunicaban consecutivamente el movimiento universal, recibido de el primer mòbil; al mismo tiempo, que por medio de un opuesto movimiento resistian à esta impression general, y arrastraban poco à poco, cada uno de su modo, al Planeta, à cuyo servicio estaba destinado. Estos Cielos eran sòlidos, sin que los superiores dexassen por esso de tener accion sobre los inferiores, para hacerlos rodar todos los dias. Su materia era de el mejor, y mas hermoso chrystal, de modo, que la luz de las Estrellas pudiesse à su placer penetrar el gruesso de estas bovedas, colocadas una encima de otra, y llegar hasta nosotros. Muchos Astrònomos se contentaban modestamente con siete, ù ocho Esphèras; pero otros no enredaban unas en otras, menos que setenta y dos. Luego que descubrìan en el Cielo algun movimiento nuevo, ò algun efecto, hasta entonces no conocido, fabricaban, ò expedían una Esphèra nueva. Pero nada havìa con todo esso mas arbitrario, que el modo con que explicaban, cada uno à su placèr, las singularidades de el curso de los Planetas. Observase en la mayor

yor parte de ellos, que en un tiempo abanzan, ò caminan directamente, segun el orden de los Signos, esto es, de Occidente à Oriente; que despues estàn algun tiempo como immobles en un mismo punto de Cielo; y finalmente, parece, que retrogràdan, ò vuelven contra el orden de los Signos, passando de Oriente à Occidente por encima de muchos de los puntos, que havìan corrido. Para salir todos los Sàbios, que hemos dicho, de tan grande dificultad, hacen rodar al Planeta de Occidente à Oriente por la orilla de una pequeña Esphèra, à que llaman Epiciclo, mientras el centro de esta Esphèra rueda hàcia el mismo lado sobre la boveda de su deferente, esto es, de el vasto Cielo, que le es proprio, y que le està señalado. De aquì es, segun nos dicen, que quando el Planeta sube à lo alto de su Epiciclo, se le vè ir directamente, y conforme al movimiento proprio de su Cielo. Quando despues baxa al tiempo de la quadratura, ò hàcia el lado inferior de el Epiciclo, parece estacionario; porque quanto le arrebata su Cielo, ò le lleva, segun el orden de los Signos, tanto se aparta el Planeta hàcia el lado contrario, adelantandose contra el orden de los Signos, conforme và descendiendo à lo inferior de el Epiciclo. Despues, añaden estos mismos Sàbios, se le debe

be vèr retrogradar; pues baxando à lo inferior de el Epiciclo de Oriente à Occidente con mas velocidad, que lo que ſu Cielo camina de Occidente à Oriente, es preciſo verle deſandar el camino, que havìa andado, haſta que aparezca eſtacionario, è immoble. Aparece, pues, eſtacionario, quando ſubiendo por el un lado del Epiciclo, no corre hàcia una parte, ſino lo miſmo que corre ſu Cielo hàcia la otra. No es muy facil, à la verdad, explicar, ni aun concebir, como podían los Epiciclos de eſtos Señores jugar, y manejarſe al trabès de aquellas grueſſas coſtras de chryſtal en que havìan de caminar. Al llegar à eſta dificultad, ſe ſalìan de ella; y como llamaban continuamente en ſu ſocorro las lineas de Geometria, que no encontraban obſtáculo alguno para paſſar una por encima de otra en el papèl, paſſaba todo tambien por buena Phyſica. De eſte modo pronoſticaban los Eclypſes, y las vueltas de los diverſos aſpectos de el Cielo. Se podrà dudar deſpues de eſto, que Phyſicos ſemejantes no tuvieſſen las llaves de toda la eſtructura de los Cielos? Es muy cierto, que para hacer rodar las piezas lo menos mal que era poſsible, principalmente quando ſe trataba de dàr diferentes centros à las Eſphèras, era neceſſario trazar ſobre las bovedas del Cielo ciertos carriles,

ò abrir muescas, ò encages en que se metiessen, è hiciessen deslizar los espigones, y canales de sus Epiciclos. Todo este ensamblage, y entalladura celeste, à que otros añadìan, y cargaban muchas piezas proprias, para gobernar, y disponer bien varios balancèos, ò idas, y venidas perpetuas, disgustaba tanto al Rey de Castilla (que juzjaba ser todo asi, por no haberle dado otra explicacion mejor) que con el sumo embarazo en que esta multiplicidad de orbitas, y Epiciclos le metía, dixo en cierta ocasion, que si Dios le huviera llamado à su consejo, la màchina del mundo huviera salido mucho mas sencilla, y natural, que saliò. Esta chanza, poco respetosa, no honra, ni al Rey Astrònomo, ni à la hypothesis, que daba lugar à su impaciencia.

Sin embargo de la libertad, que tomaban los Astrònomos, de multiplicar las máchinas, segun necessitaban, nunca imaginaron cosa, que pudiesse satisfacer à las apariencias de los movimientos de Mercurio, y Venus. El Planeta brillante, que actualmente tenemos delante de nosotros, gyra, ò rueda, segun los Astrònomos, al rededor de la Tierra, como al rededor de su centro. Pero, segun la realidad, dà vueltas al rededor de el Sol. Jamàs viò Astrònomo alguno à la Tierra entre el Sol, y Venus; y

yo puedo traher pruebas de haber visto muchas veces à Venus de là parte de allà del Sol : lo que echa por tierra la hypothesis de que hablamos, y me dà lugar à proponer otra mas conforme à las experiencias, que nos presenta, y ofrece el Telescopio. Si el Planeta Venus rodàra al rededor de la Tierra, se le verìa desde luego, como se le vè efectivamente passar por entre el Sol, y la Tierra, esto es, en conjuncion. Y assimismo se verìa à la Tierra entre el Sol, y Venus, que estarìa entonces en oposicion à 180 grados del Sol. Siendo, pues, assi, que nunca sucede esto, pues Venus jamàs llega à distar del Sol mas de 48 grados, de modo, que en llegando à esta distancia, luego empieza à acercarse al Sol de nuevo, hasta que desaparece finalmente entre sus rayos, con que es impossible el systhèma de que hablamos. Pero aun dado caso que à fuerza de Epiciclos, y de màchinas, llegassen à satisfacer à la apariencia, segun la qual no se aparta Venus del Sol sino 48 grados solamente, como le vemos ahora ; vamos à otra observacion, que nos debe disgustar para siempre, de el orden, que Ptolomèo juzgò, que registraba en el Cielo.

El Planeta Venus, que acabamos de vèr en el Telescopio en forma de media Luna, ò, por mejor decir, como la Luna, quando

do se acerca à su quarto, solo le vemos con este corte, y figura, porque no nos presenta, ò vuelve hàcia nosotros, sino una parte de su mitad iluminada: y asi, empieza à acercarse à su conjuncion. Passados quince dias, se verà menguar esta media Luna, y desaparecer ultimamente, quando baxando entre el Sol, y la Tierra, vuelva hàcia la Tierra toda su mitad obscura, ò no iluminada. Despues se irà desprendiendo de los rayos de el Sol poco à poco: y estando mas occidental que èl, no le verèmos yà por la tarde, sino por la mañana, descubriendose antes que el Sol; porque estando èste entonces mas retirado hàcia el Oriente, es preciso, que aparezca sobre nuestro horizonte despues que haya aparecido Venus. Pero al passo que se le vaya observando todas las mañanas, se verà que và tomando mayor incremento de luces, ensanchando el disco, ò faz, que nos muestra, y redondeandose cada dia mas: de modo, que con la ayuda del Telescopio le verèmos casi entero, ò como la Luna, quando se acerca à su Plenilunio. La causa de esto no puede ser otra, sino que entonces nos descubre su mitad iluminada, dexandola vèr casi toda: al passo que se vè, que aumenta su plenitud, se nota tambien, que se và acercando al Sol. Bien echais de vèr, Se-

 ño-

ñores, que fi Venus fe hallàra entonces entre nofotros, y el Sol, no sería pofsible verla, volvería toda fu mitad iluminada hàcia el Sol. Luego fi fe vè cafi enteramente, y fe nota al mifmo tiempo, que fe và acercando al Sol, es porque eftà de la parte de allà de efte Aftro: lo qual nos debe moftrar à Venus por el lado, ò faz iluminada. Luego rueda al rededor de el Sol, y no de la Tierra. Si efto, pues, es cierto, debèmos encontrar la prueba de ello en la diminucion de fus brillos, y efplendor, que deben fer proporcionados à fu diftancia. Ahora que eftà el Planeta Venus, de quien vamos hablando, mas libre, refpecto de nofotros, de los rayos de el Sol, que nunca, y que fe nos và acercando, deben fer muy vivos fus brillos; y tanto, que nos eftàn ellos mifmos convenciendo, y nueftra vifta es teftigo. Al contrario, dentro de tres mefes, que fe acercarà yà à fu plenitud, aunque le veamos de cara, ò, fegun el difco iluminado, debe eftàr mucho menos brillante, y refplandeciente; porque entonces no le verèmos fino en las cercanìas de el Sol, y apartado de la Tierra todo el diametro de fu orbita. El Telefcopio mifmo me ha enfeñado tambien efto, y vofotros lo podeis experimentar, y advertir por medio de una experiencia quotidiana. Lo mifmo que *hemos*

di-

dicho de Venus, le ſucede tambien à Mercurio; con que ni el uno, ni el otro tienen por centro la Tierra, ni ruedan en ſu circuìto; y aſsi, eſtos dos Planetas, y probablemente todos los otros tienen al Sol por centro. Con que à Dios hypotheſis de Ptoloméo, yà acabò: juzgo, pues, que ſerà del todo inutil, que nos metamos en refutar lo demàs, que nos propone en eſta razon, ſiendo evidente, que las obſervaciones Aſtronomicas lo repugnan todo; y aſsi, dexemosla à un lado, y deſpidamonos para ſiempre de una hypotheſis tan falſa.

No baſta haber demonſtrado la falſedad de una coſa: es neceſſario ſubſtituir, ò poner en ſu lugar otra mas conforme à las experiencias, y mas ſimple al miſmo tiempo. Pero os ruego, Cavalleros mios, que tengais preſente, que el nuevo orden, que voy à dàr en el mundo, y en todas las orbitas de los Cielos, y Planetas, aunque ſatiſface con mas ſencillèz, y claridad à todos los phenomenos, y movimientos, que vemos en la Naturaleza, ſe debe con todo eſſo mirar como mera ſupoſicion, entendiendole hypotheticamente; pues el Cielo puede ſer muy diverſo de lo que à mi me parece. Y aſsi, no os doy mis penſamientos, ſino ſolo ſobre eſte piè; y no quiero, en quanto me ſea poſsible, malquiſtarme con ninguno.

guno. El fondo de esta hypothesis no es mio; y asi, limito mi gusto (que no me lisongea poco en esto) à daros por mi las pruebas, y experiencias, que le hacen susceptible, poniendoos delante en el Cielo, con este nuevo instrumento, lo que la vista, destituìda de esta ayuda, y socorro, no podía antes discernir cosa, que huviera dado una confianza mui distinta al Autor de la hypothesis.

Esta, pues, consiste en decir, que el Cielo, y las Estrellas estàn en una immobilidad perfecta, respecto de nosotros, y que los movimientos, que les atribuìmos, provienen de la Tierra, que se mueve sobre su exe, y es arrebatada, y llevada, juntamente con los demàs Planetas, al rededor de el Sol, como de su centro comun. La idèa no es nueva, pero ha encontrado demasiado obstàculo en el parecer comun (**), para ser favorecida. Mas de quinientos años antes de la Venida de Christo la enseñaban los Pythagoricos muy mysteriosamente, como todas las demàs opiniones, que seguìan. En adelante Philolao, Aristarcho, y principalmente Cleanto de Samos escandalizaron à muchos, enseñando à las claras „ que el Cielo estaba quieto, y que la Tierra era transportada, ò movida al rededor de el Sol,
„ segun

(**) El Italiano traduce preocupacion universal.

„ ſegun la linea obliqua del Zodiaco, rodando al miſmo tiempo ſobre ſu proprio exe (a). „ Eſta opinion eſtuvo caſi olvidada haſta los ultimos ſiglos en que el Cardenal de Cuſa la renovò. Pero ni èl, ni otro alguno de los que la havìan defendido antes, obſervaron lo ſuficiente para adquirir el derecho de echar por tierra la hypotheſis admitida, que gozaba de una antiguedad tan grande, y de una poſſeſsion tan firme; ademàs de juzgarſe fundada en lo miſmo que regiſtraba la viſta.

Finalmente, Copernico, que naciò el año de 1472 en Thorn, Ciudad de Polonia, y Canonigo de la Igleſia de Warmia, reſucitò de nuevo eſta opinion, la deſenredò perfectamente, la encontrò, por medio de obſervaciones continuas, enteramente conforme al eſtado, que ſe deſcubre en el Cielo: y no habiendo dado ſu Libro *de las Revoluciones* haſta deſpues de treinta años de trabajo, ſorprehendiò, y maravillò à todas las perſonas inteligentes, y cuidadoſas, haciendolas vèr claramente una exactitud, y ſimplicidad admirable en una opinion deſechada haſta entonces como abſurda. El reſumen, que voy à hacer de eſte Libro, eſpèro, que no

(a) μενεὶν τὸν ὀυρανὸν ὑποτιθέμενος, ἐξελίττεσθαι δὲ κατὰ λόξου κύκλου τὴν γῆν, ἅμα καὶ περὶ τὸν αὐτῆς ἄξονα δινουμένην. Plutarch. de facie in Orbe Lunæ.

no sea largo, y que sirva con todo esso para instruccion, y conocimiento de este modo de pensar.

Systhéma de Copernico.

Es regla constante de la Naturaleza el que veamos rodar, ò moverse los objetos, cuyas imagenes mudan de lugar en nuestros ojos, ò passan en ellos de un punto à otro, sin que nosotros hayamos movido la vista, ni la cabeza. Otra regla de la Naturaleza, perfectamente acorde con la primera, es, que los objetos nos parezcan immobles, quando las imagenes permanecen pintadas en nuestros ojos en los mismos puntos de la retina sin variar de sitio. De aquì proviene, que sentados en un barco, cuyas partes se mantienen todas siempre en una misma situacion, tanto entre sì, como respecto de nosotros, y cuya imagen por consiguiente no muda de lugar en nuestra vista, vemos como immoble al barco, aunque continuamente camine. Al contrario, las imagenes de la Torre de San Marcos, de los Campanarios de Venecia, y de los arboles, de que estàn cercados los terrados de vuestras casas, mudan de lugar en nuestra vista; y caminan de un punto à otro al passo que la gondola, que nos lleva, nos acerca, ò aparta de estos objetos, ò nos hace passar por delante de ellos. Por consequencia necessaria de este movimiento de las imagenes suce-

sucede siempre, que todos los objetos, cuyas imagenes son, aparecen, y se dexan vèr, como si estuvieran en movimiento. Vemos la Ciudad, los Campanarios, y los arboles de la ribera venir à nosotros, si nos acercamos à ellos, passar à nuestro lado, quando nosotros passamos, y apartarse, ò alejarse, quando nosotros dexamos el Puerto.

Provehimur portu: terræque, Urbesque recedunt.

Apliquèmos esta observacion à toda la Naturaleza. Si en lugar de hacer rodar con una rapidèz incomprehensible al Sol, à las Estrellas, y al conjunto immenso de los Cielos al rededor, y para el servicio de la Tierra, que solo es un punto en su comparacion, huviera gustado el Autor de todas las cosas de hacer rodar à la Tierra, y à los demàs Planetas al rededor de el Sol por espacio de muchos meses, y asimismo sobre su exe particular por algunas horas, verìamos sin duda en este caso caminar todos los Cielos, y aparecer, y ajustarse bien todas las cosas, como el dia de oy las vemos. El gasto serìa muy corto, y los efectos igualmente magnificos. Las Estrellas, y el Sol, aunque fixos constantemente en un lugar, sin que le dexassen jamàs, nos parecerìa, que salìan

por el horizonte, que subìan, y baxaban por èl, hasta que ultimamente viessemos, que se ocultaban. La Tierra, aunque caminando siempre por un crecido circulo al rededor de el Sol, y haciendo de veinte y quatro en veinte y quatro horas una revolucion entera, ò dando una vuelta total sobre sì misma, nos pareceria, que se estaba immoble, como es claro, y consequencia de las reglas, ò leyes que diximos; pues estando siempre todos los puntos, que vemos sobre la tierra, con el mismo orden entre sí, y respecto de nosotros, las imagenes de ellas, que estuviessen pintadas en nuestros ojos, no mudarìan de lugar en tiempo alguno. El Sol, al contrario, los Planetas, y las Estrellas nos parecerìan incessantemente subir, ò baxar, al passo que sus imagenes viniessen à ocupar lo inferior, ò lo superior de nuestra vista. Los Planetas, principalmente teniendo un camino particular, al mismo tiempo que nuestra Tierra tiene tambien el suyo proprio, nos pareceria, que tenìan los movimientos mas varios, aunque realmente no tuviessen sino uno muy uniforme. Empecèmos, explicando este punto, que es el mas dificil de todos, y explicado, y aclarado esto, no encontrarèmos en los movimientos diurno, y annuo dificultad alguna, que nos pueda detener, es-

tan-

tando unicamente à la razon natural.

Nada mas enredoso, y dificil que el camino de los Planetas en la hypothesis de Ptolomèo. Nada mas simple que todas las direcciones, estaciones, y retrogradaciones de los Planetas en la hypothesis de Copernico. Llevad à bien, Cavalleros mios, que para haceros sensible la importante doctrina de este Astrònomo Polaco sobre las irregularidades aparentes de los Planetas, escoja tres, ò quatro objetos en la azotèa de esta Torre, y que los haga caminar à mi gusto al rededor de un punto immoble, à quien llamo el Sol. El ilustre Señor Sagredo (a), tranquilamente sentado en medio de este parage, gustarà desde luego de hacernos veces de este Astro. Tendrà, si es servido, su nombre, y exercitarà sus oficios, dandome fundamento à esta eleccion el que por quantas partes camina, y donde quiera que està, mantiene, y lleva consigo la luz, y la alegria. Al Lacayo Veronés, que està aquì con su luz, ò hacha, que nos alumbra, le harèmos que represente al Planeta Venus, y le llamarèmos indiferentemente Venus, ò Veronés. Yo harè la Tierra, y en lo que dixere de los movimientos de nuestro Globo, Galilèo, ò la Tierra todo es uno. Rue-

(a) Este Señor Veneciano amaba tiernamente à Galilèo, y es uno de los personages, que este cèlebre Astrònomo introduce en sus Dialogos.

de, pues, el Veronés en seis, ò siete minutos, dando vueltas al señor Sagredo à una distancia proporcionada: y yo, colocado à mayor distancia, harè en doce minutos lo mismo. De suerte, que el Veronés doblarà, ò darà dos vueltas, en el interin que yo solamente dè una; pero lo ha de hacer de tal modo, que caminando, en su vuelta, lleve siempre el rostro hàcia el Sol, para imitar con èl la mitad de el Planeta, que serà la que siempre està iluminada, y con la parte posterior de su cabeza la mitad de Venus, que queda obscura. Lo que resulta de el concurso de esta especie de movimientos, es esto.

Ahora que el Veronés està casi entre el Sol, y entre mì, veo al Sol; pero se me oculta enteramente el rostro de el Veronés, por tenerle vuelto hàcia el Sol; de modo, que no puedo vèr à Venus, que se acerca à su conjuncion. Pero como el Veronés, ò Venus camina mas apriesa que yo, passa por debaxo de el Sol, y alejandose un poco hàcia la derecha, empiezo como de perfil à vèr su rostro; y èsta es la creciente de Venus. Despues, al passo que và caminando, y se acerca à ponerse detràs de el Sol, de modo, que le mire siempre de cara, la vuelve por consequencia tambien hàcia mì, y veo de lleno à Venus, ò casi de

lleno,

lleno, pues se acerca à su plenitud. Y la veo solo de esta suerte, porque rueda, no al rededor de mì, sino al rededor de el Sol. Quando el Veronés, adelantandose siempre à mì, pues camina doble que yo, haya desaparecido algun tiempo, ocultandose detràs de el Sol, ò eclypsandole para mì, volverà à aparecer dentro de poco, dexandose vèr todavia de cara, y hàcia la izquierda de el Sol. Despues, al passo que baxàre hàcia mì, mirando al Sol, verè su cara de perfil, hasta que desaparezca de el todo otra vez, colocandose entre el Sol, y entre mì: situacion en la qual solo me permite vèr la parte posterior de su cabeza. Esta es, Señores, la diversidad de las apariencias de Venus, del mismo modo que os las descubre el Telescopio, perfectamente deducidas de el circulo, ù orbita de Venus al rededor de el Sol; y esta es la necessidad, que se encuentra de esta orbita, demonstrada por medio de phases, que la suponen: porque no hallandose nunca la Tierra entre Venus, y el Sol, si la mitad iluminada de este Planeta puede ser vista casi enteramente, como se vè de hecho, no puede ser sino quando la Tierra està de la parte de acà de el Sol, y caminando Venus de la otra parte de allà, casi proxima à esconderse detràs de èl.

Lo

Lo segundo, Señores, que os suplìco, es, que estendais la vista à lo largo de aquella especie de pretil, ò parapeto, que corona la Torre, notando desde la mano derecha hàcia la izquierda una hilera de puntos, por exemplo, las piedras, que señalè yo con el lapiz, A, B, C, D, E, F, y todas las demàs, que se juzgassen à proposito. Quando el Veronés anda la mitad de su camino, de la derecha à la izquierda del lado de allà de el Sol, y yo ando la quarta parte de el mio, de la parte de acà, veo passar su hacha sucessivamente de la derecha à la izquierda, por debaxo de las piedras A, B, C, D, E, F; pero quando continúa despues su circulo, y baxa à ponerse entre el Sol, y entre mì, le veo passar de la izquierda à la derecha por enfrente de los puntos F, E, D, C, B, A: y sin embargo de seguir un camino uniforme, le veo correr los mismos puntos del pretil hàcia un lado totalmente opuesto al precedente.

Luego si veo en el Cielo al Planeta Venus, ò à qualquiera otro, passar por debaxo de las Estrellas A, B, C, D, y despues le veo desandar el camino, y volver à passar por D, C, B, A; no es porque dexe de tener un mismo camino uniforme, como el de el Veronés lo ha sido, sino que toda esta diversidad de apariencias proviene de que

rue-

rueda al rededor de el Sol, como rueda tambien la Tierra; pero Venus mas veloz, y la Tierra mas lentamente, de donde se sigue la diversidad de aspectos, y una apariencia de irregularidad.

Usémos ahora de una figura en que he delineado todas estas cosas en grande, ò con bastante amplitud, y de un modo regular para proponer con la mayor exactitud todo el orden de las apariencias celestes, que hasta ahora no he hecho mas que desbastar. La inteligencia de esta figura, aunque geometrica, no supone con todo esso conocimiento alguno de Geometrìa. Los que gobiernan los Pueblos no tienen tiempo para tirar lineas, ni para hacer operaciones con el compàs. A nosotros nos toca hacerles sensible la verdad, sin embarazarlos con nuestras demonstraciones enigmaticas. En esta suposicion me contentarè con distribuir à los presentes, figuras, que denotan muy sencillamente las progressiones, estaciones, y retrogradaciones de los Planetas. Vms. Señores, las podràn examinar como les parezca, juntamente con la explicacion que las acompaña, y al mismo tiempo notaràn por una parte la fecundidad extrema de la hypothesis Copernica, que satisface à todo por medio de un mismo principio; y por otra su conformidad perfecta con los phenomenos, que Copernico no conociò, por fal-

ta de la ayuda, y socorro, que nos subministra el Telescopio.

Quando vivìa este grande hombre, creìan sus contrarios, que le proponìan un argumento indisoluble, diciendole, que si el Cielo estuviera ordenado como èl pretendìa, variarìan Venus, y Mercurio sus phases como la Luna; que Marte en oposicion, esto es, al acercarse à la Tierra, colocada entre èl, y el Sòl, debrìa aparecer mucho mayor; y disminuirse à nuestra vista sensiblemente, quando se apartasse de nosotros hácia el otro lado de el Sol todo el diametro de la orbita terrestre. Copernico convenìa en que de hecho eran ciertas todas estas consequencias, y atribuía la igualdad de las apariencias à la estructura de nuestros ojos, y à las coronas radiantes, que nos impiden hacer juicio, yà del tamaño, y yà de la exacta figura de los Astros.

Quanto se hubiera Copernico alegrado de haber visto como nosotros las variaciones de los quartos, y plenitud de Venus, conociendo su necessidad, sin poder convencer à los que le redarguìan de la verdad de su existencia. Sin duda huviera arruinado desde luego sin recurso el systhèma, que seguìan las Escuelas, que hacìa rodar à Marte al rededor de la Tierra siempre à una distancia uniforme, si huviera visto à este Planeta,

neta, como nos le mueſtran nueſtros Teleſcopios, yà alejarſe prodigioſamente de la Tierra, diſminuyendo, aſsi de cuerpo, como de reſplandor, al paſſo que ſe acerca à ſu conjuncion de la parte de allà de el Sol; y yà aparecer deſpues poco à poco cinquenta, y ſeſenta veces mayor, quando llega à ſu opoſicion, y ſe acerca en extremo hàcia la Tierra, colocada entre èl, y el Sol.

Pero todavia ſe huviera liſongeado mas al deſcubrir las quatro Lunas pequeñas, ò Satelites, que ſe mueven al rededor de Jupiter; pues nos hacen manifieſto, que nueſtra Tierra ſe parece en todo á un Planeta; y que aſsi como Jupiter tiene quatro Planetas de ſegundo orden, inſeparablemente aligados à ſu ſervicio, eſto es, quatro Lunas deſtinadas à iluminarle ſu mitad obſcura en el tiempo de la noche: aſsi la Tierra tiene tambien un Planeta ſubordinado, que hace el miſmo oficio con ella. Y quien ſabe, ſi algun dia, con inſtrumentos mejores que los mios, ſe deſcubrirà, que Saturno en la ſuma diſtancia que hay deſde ſu cuerpo al ſolar, ha ſido mejor proveìdo con el ſocorro tambien de algunas antorchas nocturnas? Yà he empezado yo à obſervar en èl dos eſpecies de aſſas, que reflexionan en ſu cuerpo una luz

grande (a). En una palabra, todo quanto cada dia descubro en el Cielo, viene à ser una nueva prueba de lo ajustado, y exacto de la opinion; que colocò al Sol en el centro de el Mundo Planetario, è hizo rodar en su circuito al Globo Terrestre, como à los otros cinco Planetas (**).

Despues de esta explicacion, assi à cerca de el orden, como à cerca de el camino de los Planetas, lo restante de la hypothesis, en que se dà razon de el movimiento diurno de todo el Cielo, y de la desigualdad de los dias, y variedad de estaciones, mas viene à ser un descanso del entendimiento, ò relaxacion del animo, que estudio.

Aquì he hecho poner una mesa ovalada (A), cuyo plano se puede contemplar como parte del plano de la Eclyptica; y aun se puede imaginar, que se alarga el mismo plano, y llega hasta el medio de los doce Signos Celestes.

La vuelta, ò contorno ovalado de la mesa, representa bastante bien la orbita, ò linea,

(a) Estas dos assas, que Galilèo havia visto al lado de Saturno, eran las extremidades del anillo luminoso, de que se vè rodeado este Planeta, quando se vuelve de otro lado diverso.

M. Cassini reconociò exactamente este anillo, y descubriò quatro Lunas pequeñas al lado.

M. Hugens ha descubierto la quinta.

(**) Esto prueba lo bien que se puede defender este systhèma hypotheticamente, esto es, que si Dios le huviera hecho assi, apareceria todo como oy.

linea, que el cuerpo de la Tierra ſigue, y deſcribe en un año al rededor del Sol.

Todo eſte perimetro, circunferencia, ò contorno, eſtà dividido en doce partes, cada una de treinta grados, para que correſpondan à los doce Signos Celeſtes, que ſupongo en frente colocados entre las Eſtrellas fixas. He pueſto las figuras de los doce Signos en las orillas de la meſa, ſolo con las ſeñales, que comunmente los ſignifican abreviadamente, porque me pareciò que eſto baſtaba.

A corta diſtancia de la mitad de eſta meſa, ò de eſta orbita terreſtre, y no en el centro, pongo media naranja para repreſentar al Sol S, la otra mitad de eſte Aſtro puede ſuponer oculta debaxo de la mitad que ſe vè.

Por medio de la naranja, y de la meſa hago paſſar dos varillas de hierro, la una B, perpendicular al plano de la Eclyptica, y à quien llamo exe de la Eclyptica miſma; y la otra C, inclinada ſobre la precedente 23 grados y medio, ò, lo que viene à ſer lo miſmo, en angulo de 66 grados y medio con el plano. A eſta la llamo exe del mundo, no porque el mundo planetario ruede ſobre eſte exe, ſino para formar aquì la idèa, y regla invariable de la direccion, que vamos à ſeñalar, y que le damos al exe de la

Tierra, al rededor del qual imaginamos que rueda el mundo.

Acerquèmos à las orillas de la mesa este Globo de la Tierra, señalado con la letra T, de modo, que la orilla cayga, ò corte justamente por medio al Globo; y passandole de una à otra orilla, hagamos juicio, que corre los doce Signos, en que se divide el ovalo, haciendo de este modo, que le dè una vuelta entera. Asi hacemos sensiblemente, que la Tierra camine por su orbita annua al rededor del Sol. En este caso sucede:

Lo primero, que desde luego se comprehende, es, que si se halla la Tierra T debaxo del Signo de Libra, verà al Sol en el Signo de Aries. Y si la Tierra passasse à Escorpiòn, el Sol aparecerà debaxo del Signo de Tauro, y asi en adelante en todos los demàs Asterismos.

Movimientos aparentes de las Estrellas.

Lo segundo, que caminando la Tierra de Occidente à Oriente, verà, que todas las Estrellas se mueven lentamente de Oriente à Occidente, y que acaban esta revolucion en un año al rededor del exe de la Eclyptica, por ser tambien exe de la orbita terrestre. Todos habràn advertido, y notado muchas veces, que á los principios de las noches de el Otoño estàn las Hyadas hàcia el Oriente, formando con su colocacion una especie

cie de V muy grande en el Signo mismo de Tauro; y que no muy lejos de estas Estrellas estàn tambien las Pleiadas. Algunos meses despues se vèn las Hyadas mismas muy altas à la entrada de la noche, y que insensiblemente vienen de una noche à otra à estàr mas occidentales. Y assi, parece que se mueven de Oriente à Occidente en un año, porque la Tierra se aparta de cada una de ellas hàcia el lado opuesto. No sucede lo mismo con el Sol, pues passamos por delante de ellas, y no en su circuito, que es puntualmente lo contrario de lo que sucede con el Sol, al rededor de cuyo cuerpo rodamos, al modo que dariamos vuelta à una hacha, colocada en medio de una sala, si anduviessemos por las orillas. Al passo que entonces camino al rededor de la hacha, la vèn mis ojos sobre alguno de los puntos de la pared, que me termina la vista. Pongamos un exemplo. Si hay doce sillas al rededor de la sala, dispuestas con este orden, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, quando passare por delante de las sillas 1, 2, 3, 4, 5, 6, verè à la hacha delante de las sillas 7, 8, 9, 10, 11, 12; y quando passare por delante de 7, 8, 9, 10, 11, 12, verè à la hacha sucessivamente en 1, 2, 3, 4, 5, 6. Luego hace esta hacha, ò parece hacer en frente de mì, los mismos movimientos que

yo.

yo. De la misma manera quando passamos con la Tierra por debaxo de los treinta grados de Libra con este orden, A, B, C, D, &c. de Occidente à Oriente; debemos vèr al Sol passar por debaxo de los grados de Aries con este orden, A, B, C, D, &c. de Occidente à Oriente. Con que nos debe parecer, que se mueve el Sol con su movimiento annuo de Occidente à Oriente, y que cada dia se và adelantando, segun el orden de los Signos.

Lo tercero, la variedad de movimientos, pues al mismo tiempo que parece que se mueven las Estrellas annualmente de Occidente à Oriente, y que se mueve el Sol annualmente tambien hàcia el Oriente al rededor del exe de la Eclyptica, vemos, que todo el Cielo rueda de veinte y quatro en veinte y quatro horas de Oriente à Occidente al rededor del exe de la Tierra. Pero toda esta diversidad en la hypothesis, que explicamos, puede provenir solamente de tener la Tierra dos movimientos, uno dando vuelta en un año sobre su orbita al rededor de el exe de la Eclyptica, y otro rodando en veinte y quatro horas sobre sì misma, esto es, al rededor de su proprio exe.

Lo quarto, si la porcion de las seis Constelaciones Meridionales del Zodiaco es un poco mayor que la otra mitad, y el Sol no

eſtà colocado en el centro, ò medio de la orbita, ſe detendrà la Tierra coſa de ſiete, ù ocho dias mas en los Signos Meridionales, que en los opueſtos; y verà al Sol ocho dias mas en los Signos Septentrionales; lo que es conforme à la experiencia.

Lo quinto, ſi la Tierra, caminando en un año por ſu orbita, tiene el exe ſobre que rueda de veinte y quatro en veinte y quatro horas perfectamente recto, y paralelo al exe de la Eclyptica, ſin inclinarſe à un lado, ni à otro, ſucederà, que el Sol, y las Eſtrellas guardaràn ſiempre un aſpecto uniforme, reſpecto de todos los Pueblos. Los dias ſeràn ſiempre iguales en todas partes, y en todo el diſcurſo del año no habrà diverſidad de eſtaciones, ſino que ſeràn ſiempre las miſmas, ò, por mejor decir, ſolo habrà una. La unica variacion del Cielo conſiſtirà en el progreſſo annuo de las Eſtrellas hàcia el Occidente, y del Sol hàcia el Oriente. Ademàs de eſſo jamàs variaràn los puntos del Oriente, y del Ocaſo. Luego no ſiendo eſte el orden del mundo, ſe deduce evidentemente, que la Tierra no mantiene aquel paraleliſmo.

Para comprehender, pues, y determinar de una vez la deſigualdad de los dias, y de las Eſtaciones del año, no hay ſino inclinar el exe de la Tierra 23 grados y medio ſobre

La deſigualdad de las Eſtaciones, y de los dias

ſobre el exe de la Eclyptica, tener ſiempre à eſte exe paralelo al exe del mundo C, y notar bien los puntos del Globo en que ſe termína la mitad, iluminada por el Sol. La inclinacion de el exe terreſtre, el paraleliſmo perpetuo, que eſte exe obſerva, y la diſtancia mayor, ò menor del horizonte ſolar, reſpecto de el exe miſmo, ſon el origen de la deſigualdad de los dias, y Eſtaciones.

Hagamos à eſte horizonte ſolar, y à todas ſus mutaciones de lugar mas faciles de comprehender por medio de una figura. Colocando à plomo ſobre la mitad del Globo Terreſtre à aquel cartòn H, S, que he cortado en forma de ſemicirculo, repreſentarà exactiſsimamente las orillas de la mitad del Globo, que eſtà iluminada, por hallarſe al lado de el Sol, y las orillas de la mitad obſcura, que ſe halla al lado contrario. Al cartòn le darèmos el nombre de horizonte ſolar. Para poderle colocar de modo que ſe mantenga recto, como uno quiera en el parage del horizonte, que nos parezca, le he afirmado las dos piernas del ſemicirculo H, S, con dos pies pequeños en forma de canecillos. En lugar de un circulo entero, que ſería neceſſario para repreſentar la mitad de la Tierra, iluminada por el Sol, me he contentado con un ſemicirculo, con el fin de

fa-

facilitarle el que corra à un lado, y à otro, y de ponerle donde quiera: La imaginacion puede prolongarle hasta debaxo de el Globo, y suplir lo restante.

Coloquèmos yà à la Tierra T debaxo de Aries, estando su exe NM paralelo, no al exe de la Eclyptica B, sino al exe de el mundo C; volviendo al mismo tiempo hàcia el Sol, el horizonte solar. En esta disposicion el exe de la Tierra NM, està colocado en el plano del horizonte solar, esto es, que el Polo Arctico N se halla justamente en la orilla del horizonte solar por una parte, y el Polo Antarctico M sale en la parte meridional por las margenes, ù orillas del mismo circulo, que señala los terminos del dia, y de la noche. Con su luz immediata no puede iluminar mas el Sol. Todos los puntos de la Tierra, rodando en veinte y quatro horas al rededor de este exe, forman visiblemente la mitad de su revolucion en la parte iluminada, y la otra mitad en la parte obscura. Y asi, aquel dia, que es el 23 de Septiembre, hay un Equinoccio universal: y el Signo Celeste, debaxo del qual aparece el Sol, tomò por este motivo el nombre de Libra, ò peso. Llevando la Tierra al primer grado de Tauro, se verà, que la mitad iluminada, no es yà la misma. Luego las orillas de aquella mitad iluminada

han passado necessariamente à otros puntos. Y asi, es preciso, que coloquèmos el horizonte solar H S, de manera, que pueda hacer exactamente cara al Sol, ò volverse directamente hàcia èl. Si rodamos el exe de la Tierra, juntamente con el horizonte solar, de suerte, que no se separe uno de otro, nos quedamos, y lo dexamos todo en una disposicion enteramente semejante à la precedente, y tendrèmos todavia igualdad de dias, y noches; pues todos los puntos del Globo en su revolucion diurna estàràn igual tiempo sobre el horizonte, que debaxo. Pero si el exe de la Tierra N M, permanece paralelo al exe del mundo C, lo mismo es mudarse el horizonte solar, que mudarse todo. Desprendiòse yà del exe de la Tierra el horizonte del Sol, pues todo el Emispherio, que alumbra, passò à otra parte, y se alejò de donde estaba; y corta al exe de la Tierra por el centro, de suerte, que una mitad del exe M està de la parte de acà del horizonte solar, y hàcia el lado mismo del Sol, y la otra mitad està de la parte de allà: luego uno de los Polos se halla metido mucho mas en la mitad iluminada, que lo estaba antes, y el otro, por lo consiguiente, en la parte obscura. Con que yà se empieza à vèr, que los puntos, ò los pueblos, que ruedan con la Tierra

hàcia

hàcia el Polo, que mira al Sol, podràn estàr por mas tiempo en la mitad iluminada, que en la obscura. Pero todavia se comprehenderá esto mejor, colocando à la Tierra debaxo del Signo de Cancer. Pongamosla, pues, en èl: en este caso vè al Sol debaxo de Capricornio; y teniendo su exe paralelo à la situacion precedente, ò al exe del mundo C, aleja su Polo Arctico N de el Sol, è inclina su Polo Antarctico M 23 grados y medio hàcia este Astro. Si tuviera su exe paralelo al de la Eclyptica, vería al Sol passar por todos los puntos del Equador. Pero inclinando entonces su exe por el lado M 23 grados y medio hàcia el Sol, le vè 23 grados y medio distante de su Equador; y como rodando de Occidente à Oriente, le presenta todo aquel dia, que es el 22 de Diciembre, puntos siempre distantes, y distantes 23 grados y medio del Equador, parecerà, que el Sol corre de Oriente à Occidente el Tropico de Capricornio. Si de aquì passa sucessivamente el Globo Terrestre T, hasta colocarse debaxo de Libra, tambien el horizonte solar, para ir mirando siempre su Astro, ò Sol, muda poco à poco de lugar, hace menor angulo con los Polos, y finalmente se acerca à ellos, ò los vuelve á juntar, quando al estàr la Tierra debaxo de Libra, vè al Sol en Aries. Aquel dia,

que es el 21 de Marzo, los dos Polos cortan de nuevo las dos orillas del horizonte solar: ni el un Polo, ni el otro està inclinado hàcia el Sol, el qual debe por consequencia necessaria estàr sobre un punto del Equador; y como rodando la Tierra, lleva todos los puntos, que estàn à igual distancia de los Polos, parecerà, que el Sol describe aquel dia el Equador. Por otra parte, como todos los puntos del Globo, yà metiendose debaxo del horizonte, y yà saliendo por èl, estèn tanto tiempo encima, como debaxo, se sigue, que en toda la Tierra hay doce horas de dia, y doce de noche el dia 21 de Marzo.

Desde el dia siguiente muda de sitio el horizonte solar; pero el exe no se desordena un punto: luego el horizonte solar empieza à separarse de dicho exe, y à abandonar el Polo Arctico N, que queda elevado en la mitad iluminada, al passo que el otro Polo M empieza à quedarse debaxo, ò en la mitad obscura. El horizonte solar se aparta de dia en dia del Polo Arctico, hasta que colocada la Tierra debaxo de Capricornio, las orillas del horizonte solar se encuentren retiradas 23 y medio de el Polo Arctico N.

En esta suposicion, en que todo es muy sensible, y claro, escojamos tres, ò quatro puntos, tres, ò quatro pueblos de diversa situacion, para saber lo que, en consequencia de

lo

lo que hemos dicho, les debe suceder. Tomemos por exemplo los que estàn debaxo del Polo; los que estàn debaxo del circulo polar, los que debaxo del Tropico, y ultimamente, los que debaxo del Equador.

1. Los que estàn debaxo del Polo N, ò que tienen al Polo Celeste por Zenith, tienen al Equador por horizonte particular. Pero el Equador baxa aquì 23 grados y medio debaxo del Sol: luego vèn al Sol rodar al rededor de sì à la altura de 23 grados y medio sobre su horizonte. Tres meses hà, que estos Pueblos llegaron à la orilla de la mitad iluminada, y gastaràn todavia otros tres meses en volver à la otra orilla de esta mitad: luego tienen un dia de seis meses: despues estaràn otros seis meses, ò muy cerca de ellos, debaxo del horizonte solar: luego estaràn otro tanto sin vèr al Sol. Los Pueblos vecinos al Polo, haciendo su revolucion diurna entre el exe, y el horizonte solar, podràn estàr muchos meses sin cortar el horizonte solar: luego podràn tener un dia de muchos meses.

* De aquì proviene, el que hàcia los Polos se distingan los climas por meses, esto es, grados, ò pueblos, cuyos dias pueden diferenciarse en un mes, ò en muchos. ** Climas de meses.*

2. Què debe suceder à los que estàn debaxo del circulo polar? Pues estàn à 23 grados y medio del Polo, y el Polo està distante otro

tan-

tanto del horizonte solar; todos los que estàn debaxo del circulo, ò à esta distancia del Polo, haràn el dia 22 de Junio su revolucion diurna al rededor del exe, sin passar por debaxo del horizonte solar; acercànse à èste, sin cortarle. Luego tendràn un dia de 24. horas: y los que estàn algo menos apartados del Polo, podràn estàr muchos dias sin entrar debaxo del horizonte solar. Luego se podràn distinguir entre ellos climas de dias, esto es, climas en que el aumento de la luz serà de uno, de dos, de tres dias, ò de mas.

Climas de dias.

3. Pero todos aquellos que estàn distantes del Polo 24 grados, y mas, esto es, quantos hay hasta el Equador, dán, juntamente con la Tierra, una vuelta, y como la mayor parte de esta vuelta, ò de la Tierra, que la dà, se halla en la parte iluminada, y la mas pequeña debaxo, se sigue por consequencia, que todos estos tienen desiguales los dias, y las noches. Ninguno puede tener dia, que sea de 24 horas; pues todos entran, unos mas, y otros menos, en lo inferior del horizonte solar, ò en la parte obscurecida. De aquí proviene, que desde el Equador, hasta el circulo polar, se cuentan los aumentos, ò acrecentamientos de la luz, de un Pueblo al otro, por medio de climas de horas; y señala un nuevo clima en

Climas de horas.

en todas las partes, que el 22 de Junio es el dia media hora mayor que en el clima precedente, empezando desde el Equador, à donde el dia es de doce horas en todo tiempo.

4. No hay cosa mas facil, que la determinacion de los aumentos del dia, y diminucion de las noches, desde el Equador, hasta el Polo. El horizonte solar (à excepcion de los dos dias en que este horizonte està descansando sobre el exe, y en que es universal el Equinoccio) corta todos los dias de el año al exe terrestre por el centro, que es el mismo que el centro del Equador. Luego cada punto, ò cada pueblo del Equador està en todo tiempo doce horas en la mitad iluminada, y doce horas debaxo, de modo, que siempre es el dia igual con la noche. Ademàs de esso, como el horizonte solar forma con el exe un angulo, que se và siempre aumentando desde el Equinoccio, hasta el Solsticio, en que yà es de 23 grados y medio, el dia, por consequencia, debe ir en aumento hasta este Solsticio, en toda la mitad de la Tierra, que mira al Sol; y tanto mas se aumentarà el dia, quanto mas se acerque el terreno al Polo.

Escojamos un punto, ò una Ciudad, que estè 23 grados y medio distante del Equador,

dor, esto es, debaxo del Tropico de Cancer. Sea Sienne, en los confines de Egypto, y de la Abyssinia. Llevada, pues, esta Ciudad, hasta colocarla à las orillas del horizonte solar, describirà de Occidente à Oriente un circulo paralelo al Equador, y verà el dia 22 de Junio passar al Sol sobre sì al contrario, esto es, de Oriente à Occidente. Con que si se quiere saber quanta serà la duracion del dia en Sienne, un circulo muy simple T puede hacernos aquì veces de Globo. Cada uno de los paralelos, que atraviessan este circulo, se puede dividir en doce partes iguales, que representen doce horas, ò la mitad de la revolucion diurna; y asi, desde el punto señalado 14 en que està Sienne, hasta el exe C, tenemos seis porciones, ò seis horas. Y desde el exe, hasta la otra orilla otras seis. Pero de estas seis horas ultimas es menester quitar, ò restar lo que està debaxo del horizonte solar, pues es noche, è importa cerca de cinco horas. Con que el resto, que es el que se vè en el angulo formado entre el exe C, y el horizonte solar HS, que viene à ser una hora de dia, se debe añadir à las otras seis. Pero como en este circulo no vemos sino solamente la mitad de la revolucion, se deben doblar las sumas, y asi tendrèmos en Sienne 14 horas de dia, y 10 horas de

Veasela figura 3. Medida de los arcos diurnos.

de noche. Este methodo puede servir de regla para todos los demàs puntos. Y lo que decimos del Emisphèrio Septentrional, lo puede cada uno aplicar al aumento, ò diminucion de la noche, y del dia, en el Emisphèrio Meridional. De aquì se colige claramente, que toda la variedad de movimientos de las Estrellas, y del Sol, la desigualdad de las Estaciones, y dias de el año, y, en una palabra, todas las mutaciones del Cielo pueden ser una simple consequencia del movimiento, ò camino annuo de la Tierra al rededor del Sol, y de su revolucion en 24 horas sobre su exe, dirigido invariablemente hàcia el Norte.

Explicacion de la Estampa de la desigualdad de las Estaciones, y dias del año: y de la medida de los arcos diurnos.

Figura 1. T, la Tierra. H, S, horizonte solar, unido al exe. R, R, Equinoccio de Otoño. * Linea del horizonte solar à 12, ò 13 grados del exe. H, S, En las Esphèras pequeñas horizonte solar à 23 grados del exe. N, M, En las mismas Esphèras, Polos. Q Q, Equinoccio de la Primavera. Las demàs letras, y signos en esta Figura vàn explicadas en el cuerpo de la obra.

Figura 2. La Figura segunda es un cartòn cortado en semicirculo con dos varillas, ò sustentaculos C, C, para que el cartòn estè derecho de

Precesion de los Equinoccios, ò retrocesion de los Signos.

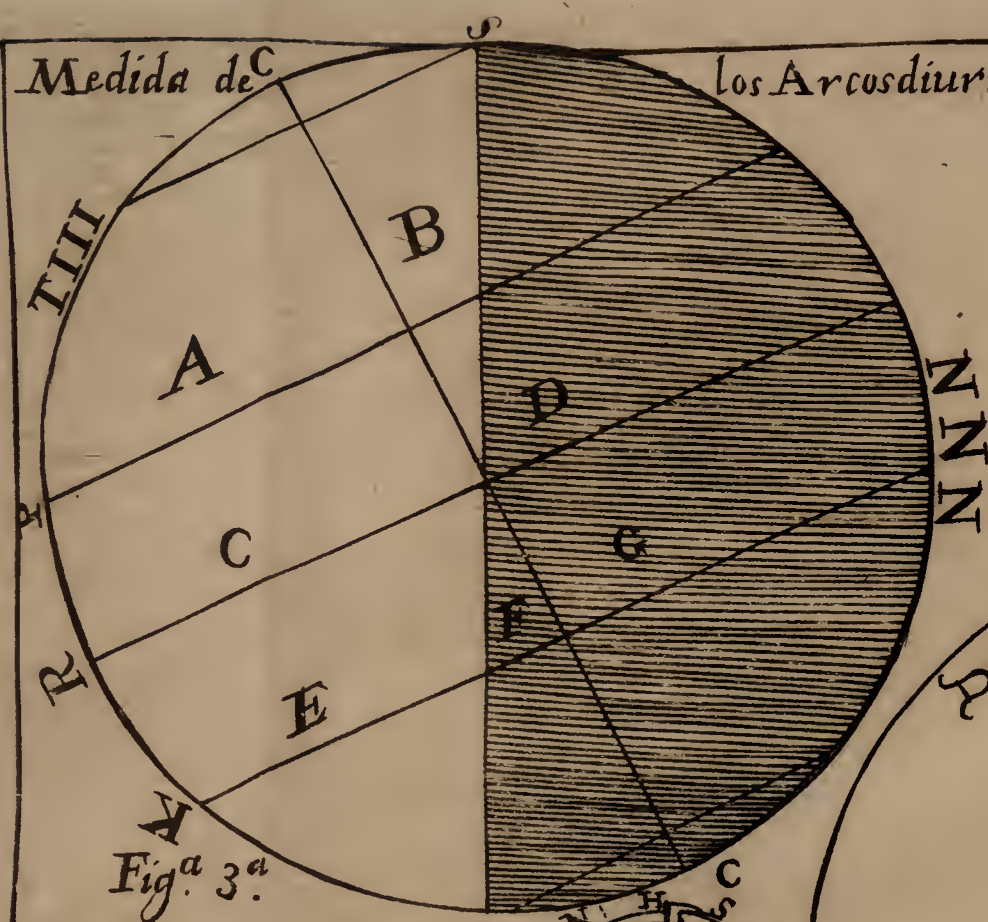
Solo me falta en esta hypothesis un phenomeno à que no he satisfecho todavia. Notese, que los Signos Celestes vàn dexando poco à poco en cierto nùmero de años aquellos puntos en que se veìan antes, alejandose muchos grados hàcia el Oriente, respecto de los puntos equinocciales. Para dàr razon de esta precesion, ò retrocesion, hàcia el Oriente, de los Signos, ò Estrellas que los componen, basta concebir, que el exe de la Tierra muda insensiblemente de lugar, y describe un circulo muy pequeño, de Oriente à Occidente en una dilatadisima sucesion de siglos. De este modo, todos los movimientos de los Cielos, tan contrarios, y

---

de el modo que se desea sobre el circulo horizontal; y para determinar por este medio los progressos de el horizonte solar H, S, que varían como las mutaciones del Globo terrestre.

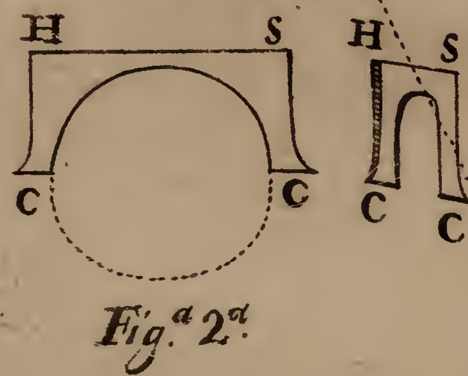
Figura 3. De la medida de los arcos diurnos. H,S, Horizonte solar. A, seis horas de dia. B, una hora de dia. V, cinco horas de noche. D, seis horas de noche. E, cinco horas de dia. F, una hora de noche. G, seis horas de noche. I, I, I, las 24 horas de el dia. N, N, N, las 24 horas de la noche. K, denota cinco horas de dia, que dobladas hacen diez. R, denota doce horas de dia. P, catorce horas de dia. Las demàs letras vàn explicadas en la misma conversacion, y no se ponen èstas allí por no invertir la narrativa.

La desigualdad de las Estaciones, y de los dias.

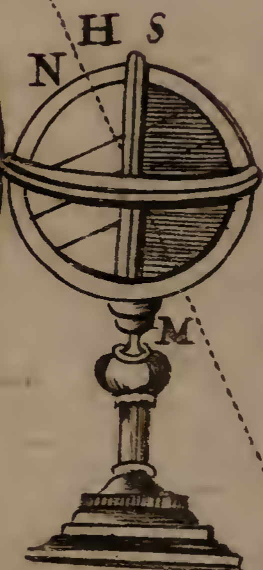


Figª. 3ª.





Figª. 2ª.



H T S
R R
C B
A
S
A
Fig. 1ª.
H T S
N
ABCDE
M
M

Andrade. f.t

y tan dificiles de conciliar, y ajustar, si fueran reales, y verdaderos, no necessitan de conciliacion alguna, porque solo serìan aparentes: esto es, que solo provendrìan de la diversidad de los movimientos de nuestra Tierra, en caso que se moviesse. Haga un Barquero, para divertir la gente que lleva, dár vueltas à su gondola, passando por la Torre de San Marcos; en este caso, aquellos à quienes divierte, y passea el Barquero, veràn, que la Torre se acerca à ellos, que passa por delante, que se pàra, y que de un instante à otro corre al rededor de todos ellos, al mismo tiempo que forma todos los demàs movimientos. Pregunto ahora, serà razon, que se canse uno en ajustar, y conciliar los movimientos tan varios, que ha registrado en la Torre? Ciertamente, que se està donde se estaba, sin haber variado un punto, y toda la variacion continuada, y la multitud de apariencias, que se han visto, provienen, assi de la progression sucessiva, como de las vueltas de la gondola.

Pero el Planeta Jupiter, que se manifiesta ahora enteramente à las claras, nos convida á volver à tomar nuestros Telescopios, y à buscar las quatro Lunas pequeñas, que le acompañan.

Esta es la substancia de la doctrina de Copernico, que Galilèo expuso à los Sena-

dores, y Cavalleros de Venecia, mostrandoles su exactitud, y las pruebas que hallaba en la Naturaleza por medio de los instrumentos, que tenìa. Pero imitèmos su modestia; lo que èl solo diò como una hypothesis, que satisfacía, no lo hagamos passar de hypothesis, ni disimulemos las objeciones, que le han puesto; pues desde luego parece que èl mismo oponerselas, disminuye mucho del mèrito, y perfecta concordia de esta hypothesis con las observaciones.

La objecion, que le daba à Copernico mas que hacer, se fundaba en la diversidad de tamaños, y phases con que debìan aparecer los Planetas al apartarse, ò al acercarse à la Tierra. Copernico admitìa la consequencia, sin hallar mas solucion en aquellos tiempos, que adelantarse à baticinar, que algun dia se hallarìan todas estas diversidades. Galilèo ha cumplido la prophecìa. Y asi, esta objecion se convirtiò en prueba, y los esfuerzos, que se han hecho para arruinar por este medio la hypothesis, solo han servido de hacerla mas susceptible.

Objeciones.

La segunda objecion, que le hicieron à Copernico, y despues à Galilèo, es, que si la Tierra corrìa una orbita de muchos millones de leguas de circunferencia, serìa preciso que el exe terrestre, siempre paralelo à sì mismo, correspondiesse á tal Estrella, quando

do la Tierra està en Libra; y seis meses despues, quando està debaxo de Aries, correspondiesse à otra Estrella, distante de la precedente, otros tantos millones de leguas, quantos contiene el diametro de la orbita. Sin embargo vemos al exe de la Tierra siempre vuelto, asi en un tiempo, como en otro, hàcia un punto de Cielo, distante dos grados, y algunos minutos de la Estrella Polar: con que parecìa falsa la hypothesis.

Nunca le diò esta objecion mucho en que pensar à Copernico; pues era claro, que la distancia de las Estrellas à la Tierra es tan immensa, que no se debe hacer caso de veinte, y aun de treinta millones de leguas, ni parecen sensibles de modo alguno; y asi, dos puntos de Cielo, hàcia los quales se dirige el exe de la Tierra en los dos Equinoccios, aunque estèn realmente tan distantes el uno de el otro, como las dos extremidades de la orbita terrestre, solo nos parecen como un punto. Al modo, que dos objetos, separados el uno del otro treinta, quarenta, ò cinquenta pies, nos parecen uno mismo à la distancia de una, ò dos leguas.

Galilèo, à quien esta objecion no embaraza mas que à su Maestro, tuvo el atrevimiento de hacer del adivino en este assumpto, y lo hizo con tan felìz exito, como

Co-

Copernico havìa baticinado, que la primera dificultad la desataria el tiempo (a). „ No „ desespéro (decìa el Astrònomo Florentino) „ que algun dia se observen en las Estrellas „ fixas algunos indicios, por cuyo medio se „ pueda conocer en què consiste la revolu- „ cion annua: de suerte, que las Estrellas, „ como tambien los Planetas, y el Sol mis- „ mo, podràn ser citados, y comparecer à „ juicio, para dàr testimonio à cerca de la na- „ turaleza de este movimiento en favor de „ la Tierra.

M. M. Casini, Hooke, y Flamsteed, los mas cèlebres que podemos citar en la linea de observaciones astronomicas, tuvieron cuidado por muchos años consecutivos de observar, yà una de las Estrellas, que passan por nuestro Zenith, y yà la Estrella Polar; y hallaron, que asi la vertical, como la Polar en su mayor elevacion aparecìan, yà estando la Tierra en Cancer, y yà estando en Capricornio debaxo del mismo grado de su circulo; pero que la una, y la otra variaban las situaciones en muchos segundos. Las Estrellas tienen entre sì una situacion invariable: luego si quando dàn vuelta por el

Me-

(a) Rem quampiam olim in Stellis fixis observabilem esse futuram, per quam cognosci queat in quo consistat annua conversio; ita ut fixæ non minus Planetis, ipsoque Sole comparituræ sint in judicio, ad reddendum testimonium hujus motûs in gratiam terræ. Dialog. de Systemate Mundi 1635. pag. 375.

Meridiano, forman, con mi Zenith, ò con el exe de la Tierra, un angulo distinto del que se notò en la observacion precedente, es porque quien observa el angulo, mudò de lugar, juntamente con la Tierra, que passò en este tiempo desde un cabo al otro de su orbita. Como si del terrado del observatorio descubro el Campanario de San Dionysio por las aberturas de las pinulas de mi instrumento, y si luego le colòco en una situacion enteramente semejante, ò, por mejor decir, paralela à la precedente, pero algunos passos de allì, yà no verè el Campanario por las pinulas, y serà necessario moverlas un poco para vèr por ellas exactamente el mismo objeto: pues còmo si el Campanario no ha mudado de lugar, y el haberse passado à otra parte, y punto de vista, ò à otro punto del circulo, prueba solo la mutacion, que hizo el Observador? Tanto en fin conspiran las experiencias à persuadirnos la verdad de esta hypothesis, que à no haber otras razones, que nos detengan el assenso, nos estimularìan à mirarla como parte de la Ciencia experimental, y à juzgar, que era un punto decidido por la experiencia.

La mayor objecion, que se puede hacer, diràn algunos, contra la hypothesis Copernicana, es el que autoriza la irreligion de muchos Philosophos. El hombre es muy des-

pre-

preciable, segun estos, y aun se hace ridiculo en creer, que por èl brillan las Estrellas, sale el Sol, y desenvuelve, y pone à la vista su Espectaculo la Naturaleza. Si Jupiter tiene quatro Satelites, ò Lunas, que le sigan en su carrera, es para que le alumbren de noche. Y para què serìa alumbrar à este Planeta, si no hay habitadores en èl? Luego los Planetas son otras tantas tierras parecidas à la nuestra (**a): y si las Estrellas lucen, y resplandecen por sì mismas como el Sol, es evidentemente, porque iluminan otros Planetas (**b). Luego no tenemos razon en atribuìrnos el servicio de estas antorchas, que brillan à nuestra vista en el Cielo. Luego probando la hypothesis de Copernico, que no brillan para nosotros, sino que nos servimos de ellas, no es, aun por esto solo, digna de admitirse.

Pero à la verdad, que nos sirvamos de ellas, ò que sean hechas para nosotros, siempre es lo mismo. Y si no, decidme, si permite la razon encontrar en esto alguna diferencia? Solo Dios puede saber à que destina en particular cada uno de estos globos de fuego, que ha esparcido en tan crecido nùme-

(**a) Saturno aparece inhabitable, por lo lejos que està del Sol, Venus, y Mercurio por lo cercanos, y en Marte no se descubre Luna alguna, que le alumbre: con que no habiendo autoridad, razon, ni experiencia, que nos persuada, tenemos por muy poco util semejante estùdio, que està fuera de *nuestro* alcance.

(**b) Vease à M. Fontainelle de la pluralidad de mundos.

número, y con tanto aparato al rededor de nosotros. En la magnifica sospecha de que Dios haya distribuido en ellos diversas Inteligencias para sér alabado de ellas, no hay cosa alguna, que ofenda à la grandeza de Dios, ò que disminuya nuestro reconocimiento: y aunque los haga servir de morada à diferentes ordenes de criaturas, no estàmos menos obligados à conocer la excelencia de nuestra condicion, y à rendir al Criador las debidas gracias por habernos concedido la vista, y uso de estos globos. Los Parisienses no son ridiculos en darse el parabien de que sus Reyes les hayan abierto los jardines de las Tuillerìas, y del Luxemburgo, aunque los que habitan estos Palacios, y aun los estrangeros tengan, como los del mismo Parìs, la libertad de passearse en ellos. Los beneficios de Dios no dexan de ser para el hombre, aunque otros puedan tambien tener parte en todos.

Pero no pàra aquì: todavia hay algo mas. El juicio, y la verdad se encuentran unicamente en el comun lenguage del Pueblo, que no viendo sino al hombre, que pueda gozar del orden de este mundo, glorifica à Dios por haberle criado en favor del hombre. Al contrario, la falsedad, y el error son sensibles en los raciocinios, y argumentos de aquel pretendido, ò imagina-

do Philosopho, que cree hallar en la pluralidad de los mundos objeto proporcionado para criticar el lenguage sencillo del Pueblo. Si hay habitadores en Jupiter, tienen quatro Lunas mientras les dura la noche, siendo asi, que à nosotros nos basta una. Luego su noche es totalmente distinta de la nuestra. En su distancia deben tener su Sol mas pequeño, que el que tenemos en la Tierra; ò si tienen una Atmosphera construída de distinta manera que la nuestra, le vèn, ò mayor, ò de distinto color, que lo que nosotros le vemos. Luego tienen otro Sol. Los Astrònomos han notado, valiendose de la direccion de las manchas, que ruedan en el disco de Jupiter, que el exe de este Planeta es perpendicular à la Eclyptica, y que este Globo de Jupiter forma su revolucion. ò dà la vuelta en diez horas. Luego tienen una estacion solamente uniforme, dias perpetuamente iguales, la noche siempre de cinco horas, y el dia de otras tantas; siendo asi, que nuestros dias son de veinte y quatro horas, y que nuestras Estaciones varian con una alternativa continua. Su año tampoco es lo mismo que el nuestro: doce de nuestros años componen sus doce meses. Luego todo varía de una Esphèra à otra. Reputese cada una, si se quiere, por un mundo aparte: cada uno de estos mundos tiene su estructura, y fabri-

ca particular, y ſus utilidades proprias. Los habitadores de un mundo no mueſtran ſu agradecimiento para con el Criador por el orden de que ſe goza en otro ; ni tienen la mas minima idèa de eſte orden , y de una diſtribucion, que abſolutamente ignora. Cada uno le rinde gracias por lo que conoce, y ſabe que ha recibido. Noſotros le glorificamos de la miſma manera , le damos gracias por nueſtro Sol , por nueſtra Luna, por nueſtro Cielo, por nueſtro año, por nueſtra Atmoſphera, y por las precauciones amoroſas , y tan eſpeciales , con que ha mirado por noſotros, y por cuyo medio nos hà aſſegurado el que gocemos de eſte aſpecto magnifico que vemos. A lo menos noſotros ſomos el centro de eſte magnifico aparato , que regiſtramos, pues ſomos los unicos en todo el Univerſo, por quienes ſe tomaron eſtas precauciones, que nos dàn el lògro de todo: y como el orden de nueſtro mundo, no ſolamente es para noſotros ; ſino que es para noſotros ſolamente , no hay preſumpcion , ni error alguno en que perſeverèmos en la perſuaſion en que eſtàmos de que el hombre es à quien Dios tuvo preſente en la fábrica, que hizo, y de que ſe dignò ocuparſe , para colmarle de beneficios. Pero en las idèas del falſo Philoſopho es ſenſible el deſarreglo , pues ſolo con la ſoſpecha de la pluralidad de los mun-

 dos

dos concluye immediatamente, que no es el hombre el centro del admirable orden, y disposicion de este mundo, en que le vemos vivir; y se imagina, que multiplicando los Orbes, se podrà esconder entre la multitud, huir de la voluntad del Criador, y librarse de la obligacion, y reconocimiento, que se le debe.

No es possible libertarnos de esta deuda; no es dable huir semejante obligacion. Si todo el Cielo rueda al rededor de la Tierra immoble, con una rapidèz inexplicable, veo claramente la obra de una potencia infinita, y siempre atenta à mis necessidades. Si la Tierra es la qne rueda, para que todos sus habitadores logren los servicios de la luz, y la vista de las luminarias del Cielo, y si cada Planeta por su parte dà vueltas en la orbita, que le señalaron, aquì tambien encuentro de nuevo el mismo poder, y la misma bondad, aunque con una economìa del todo diversa. El Pueblo, segun esto, puede alabar justamente à Dios por las admirables revoluciones, que le sirven tan regularmente, sin introducirse en averiguar mas de cerca el modo con que se executa todo; pero si algunos entendimientos mas elevados, ò que tienen mas tiempo, y oportunidad, pueden unir al conocimiento del beneficio el de la execucion, quando Dios les permite, que la descubran algun tanto,

to, y empieza à participarles el secreto de sus obras, deben mirar esta bondad como una confianza con que los honra, y como un nuevo motivo, que tienen para alabarle. Y asi, un Sàbio, à quien el modo con que mira las cosas criadas le hace ingrato, es el mas horrible de todos los monstruos.

No hay cosa, pues, que no nos deba excitar à que alabemos al Criador de todo: ni hypothesis, ò systhèma alguno, que no conspire à esto mismo. Si Dios hubiera colocado al Sol en el centro del Universo, de modo, que rodasse la Tierra en su circuìto, que magnificencia tan admirable, y que simplicidad tan prodigiosa apareceria en esta obra! Dios havìa colocado en este caso, su Sol en el centro del mundo planetario, y hacìa volar en su circuíto una multitud de globos macizos, que siguiendo sin embarazo las direcciones, y caminos, que les fueron prescritos, reciben incessantemente de este hermoso Astro la luz, los colores, y la vida! Cada Planeta goza de los dones del Sol, como si solo le hubieran hecho para èl, ò como si hubiera en el mundo en que estamos otros tantos Soles, y aun mundos, quantos Planetas se encuentran. Una economìa, ahorro, y sencillèz, junta con efectos tan fecundos, y tan multiplicados, y universales, traherìa tambien en esta hypothesis un nuevo caracter de verdad.

Ade-

Ademàs de esso, el dia de oy son innumerables los que juzgan esta hypothesis acorde con la experiencia, y con la razon, añadiendo asimismo, que logra la excelencia singular de explicar todas las variaciones, que la religion nos enseña haber sucedido, ò que deben suceder algun dia en la Naturaleza. El modo de pensar es este:

Pone Dios el exe de la Tierra directamente sobre el plano de su curso annuo? En este caso los que habìtan en la Tierra solo tienen una estacion, è igualdad de dias, y de este modo logran una vida larga, sin alterar la salud la desigualdad de los ayres, y variedad de temperamentos. Inclina Dios este exe mismo algunos grados? Pues yà se estienden las aguas por todo el Orbe: las Estaciones de el año se varìan, y se alternan, y la desigualdad del ayre abrevia la vida de los hombres. Yà no es casi la Tierra, que vivimos, la misma que era.

Vease la Carta, al fin del Tomo 6.

Fuera de esto, sabemos todos, que ha de haber en el mundo un dia, ò instante (cuyo conocimiento reserva Dios para sí solo) en que habrà en nuestro Globo una nueva commocion. Dios le darà un nuevo golpe. Al punto, pues, que se mueva su exe, veràn los hombres rodar al Cielo como un torno sobre sí; veràn caer las Estrellas, y confundirse la Naturaleza. Esta caìda de las Es-

tre-

trellas, y esta fuga de los Cielos, es un lenguage digno de aquel Señor, que hizo al hombre, y que conoce èl solo las razones de las apariencias, que hace experimentar à este mismo hombre, que formò. Nada mas grande, ni de mayor exactitud que este lenguage (**). A la primera commocion de la Tierra veràn los hombres necessariamente à los Cielos dislocarse, y huir, como vèn ahora al Sol subir, y passar de lo alto de los Cielos al punto de su Ocaso. Copernico mismo veìa à los Astros subir, y baxar: y sin temor de ofender la verdad decìa como los otros: el Sol sale, el Sol se pone. Su hypothesis, pues, segun piensa, dà razon del orden del mundo, viene à ser aquì Interprete de la Escritura, y nos hace entender muy claramente, que la mutacion futura serà en todas las circunstancias, que hemos dicho, tan sensible, como lo es al presente el camino del dia, y de la noche. De aquì deduce, que una hypothesis, que se encuentra de acuerdo, assi con la fé, como con un modo juicioso de sentir, y hablar, y no menos con las observaciones, tantas veces reiteradas, es muy estimable, y rica.

EL

(**) Este punto omite la traduccion Italiana.



EL MICROSCOPIO, Y LAS DEMAS INVENCIONES DE LOS MODERNOS.

CONVERSACION SEPTIMA.

AUNQUE Galilèo, y su Discipulo Torricelli se hallassen todavia enteramente llenos de las falsas idèas de la Philosophìa antigua; se deben mirar, sin embargo, como Padres de la Physica moderna, si quiera por haber tenido los primeros la generosidad de ànimo de defender los derechos de la razon contra la autoridad de Aristoteles, que servìa de rèmora à las Ciencias, dominando con sola su Methaphysica las Escuelas; y porque introduxeron tambien los primeros el juicioso methodo de remitir las verdades physicas á la experiencia. Hasta Galilèo los Physicos eran unos hombres, que arguìan solamente. Pero despues de èl, y con su exemplo casi todos se hicieron Observadores: y fuè esto con tanto aplauso, que viendole notar lo que se havía passado por alto, ò lo que se havia ocultado à la vista de los siglos precedentes, le lla-

llamaban los Italianos à Galilèo: *Sàbio con ojos de Lince.*

La estatica, asi la que se aprovecha, y hace jugar pesos, y palancas, como la que emplea, y usa los liquidos: en una palabra, todas las Mechanicas, la Astronomìa, y la Physica en general recibieron grandes ayudas, y socorros de las tentativas de Galilèo à cerca del movimiento, y de las de Torricelli à cerca de el ayre. Aquì nos contentarèmos ahora con referir los dos mejores descubrimientos del uno, y de el otro. El de Galilèo es à cerca de la aceleracion regular de los cuerpos graves en su descenso. Voy à proponerle à mi modo, y lo mas sucintamente que pueda.

De la aceleracion de los cuerpos graves.

V. Discorsi, è Dimmostrazioni Mathematiche, intorno alla meccanica de' movimenti locali del Signor Galileo Galilei Linceo.

Seafe la que se fuere la causa, que dirige à una piedra arrojada al ayre, para que baxe, lo cierto es, que baxa, y que la causa de baxar existe; y no lo es menos, que en qualquier punto de elevacion, en que la piedra se halle, recibe la impresion de esta causa. Luego lo que hace caer la piedra, obra en ella en todo lugar, en cada instante, desde el punto que se aparta de la tierra. En consequencia, pues, de un principio tan simple, discurramos, què es lo que le debe suceder à una piedra, arrojada al ayre: y creerèmos, que hemos raciocinado muy bien, si

nuestro discurso concuerda con la experiencia.

Una piedra, colocada à veinte, ò à treinta pies de distancia de la tierra, y dexada à sì misma, no debìa, al parecer, ni subir, ni baxar: pues por sì misma, ni tiene inclinacion, ni movimiento: no camina, sino es en quanto la impelen. Todavia se aumenta mas la indiferencia de la piedra, para elegir un camino, ù otro à causa de la pressión de el fluìdo elastico del ayre, pues impele igualmente hàcia el Cielo, que hàcia la tierra, y hàcia todos lados, con que debrìa mantenerla siempre en el mismo lugar en que la pusimos. Con todo esso sabemos, que hay una causa muy eficàz, y obradora, sease la que se fuere esta causa, que impele à la piedra de arriba abaxo, y que la impele cada instante, y en cada punto del ayre à que và sucessivamente llegando, yà mas, yà menos distante de la tierra, à donde se la vè caminar.

Todo cuerpo, puesto en movimiento, conserva quanto puede el movimiento, que adquiriò yà. Luego el movimiento, que adquiriò la piedra en el primer instante de su caìda, le conservarà en el segundo, y en todos los instantes siguientes. Siendo, pues, assi, que la misma causa, que la impeliò en el primer instante, la impele assimismo en el segundo: se sigue, que cada instante añade à aquel movimien-

vimiento, que tenia, otro nuevo movimiento, y nueva fuerza, y que la velocidad se aumenta de instante à instante. Veamos, pues, la proporcion con que se và acelerando.

Denotèmos aquì la velocidad por medio de una linea. Una linea, compuesta de dos, ò tres puntos solamente, denotarà una velocidad muy pequeña, una velocidad, que empieza à serlo. Una linea, compuesta de mayor nùmero de puntos, denotarà otra velocidad mayor. Y asi, supuesto que la piedra, que empieza à caer, recibe en un segundo * bastante impulso, para correr la pertica, por exemplo, de quince pies, al empezar à correr este espacio, no tenìa tanta velocidad, como adquiriò al llegar al fin de la pertica. Y asi, podèmos denotar los aumentos sucesivos de velocidad por medio de quince lineas, que se vayan siempre alargando desde la primera señalada A, hasta la ultima notada BC. Quando la piedra haya adquirido al fin de un segundo, y en lo inferior de la primera pertica la velocidad, que señalamos con la BC, conservarà toda esta velocidad, y usarà de ella en todo el segundo siguiente. Esta velocidad, que persevera la misma en el segundo tiempo (**), se

* Sexagesima parte de un minuto, que es la sexagesima de una hora.

(**) Aquí llamamos SEGUNDO TIEMPO, al segundo, que se pone en segundo lugar; pongo por exemplo, un minuto tiene 60 segundos, al primero de ellos se le llama primer segundo, y al que se sigue segundo tiempo, por no poner segundo segundo, que induciria confusion.

ſe puede notar por medio de quince lineas de el miſmo valor, que B C.

Ahora bien, ſiendo cierto, que eſtas quince lineas, notadas BC, BC, valen evidentemente el duplo de las que ſeñalamos ABC, pues forman el quadrado BC, BC, de que ABC ſolo es mitad (**). Luego la piedra debe tener en el ſegundo tiempo, que ponemos en ſegundo lugar, doble velocidad de la que tuvo en el primer ſegundo. Luego ſi en èſte corriò una pertica, en el ſegundo tiempo correrà dos perticas. Y como, à demàs de eſta velocidad adquirida antes, y conſervada en todo el ſegundo tiempo, adquiere aſsimiſmo otra tanta como adquiriò en el primer ſegundo por razon de la accion permanente de la peſadèz, ſeaſe la que ſe fuere la cauſa, que obrà, ſe ſigue, que la piedra debe, con la velocidad conſervada, adquirir en el ſegundo tiempo la miſma quantidad de movimiento que en el primer ſegundo, y correr, en virtud de eſta fuerza, un eſpacio igual al que corriò primeramente, eſto es, una pertica. Luego debe correr en el ſegundo tiempo, ò ſegundo ſegundo, tres perticas; dos por la velocidad conſervada, y una por la velocidad ſuceſsivamente adquirida en el ſegun-

(**) Si un quadrado ſe corta con la diagonal, ò linea, que atravieſſa de un angulo à otro, cada uno de los dos triangulos es la mitad del quadrado, que ſe cortò.

gundo tiempo, como en el primero. La piedra, corriendo el tercer ſegundo, retiene la primera velocidad adquirida, que es como BC, y aſsimiſmo otra velocidad nuevamente adquirida, que es tambien como la miſma linea BC. Demosle ahora el nombre de grado à la velocidad BC: con que à tres, ò quatro fuerzas, ò velocidades, cada una de el valor de BC, las llamarèmos tres, y quatro grados. Si la piedra, pues, con un grado de velocidad adquirida ha corrido dos perticas al preſente, eſto es, al principio de el tercer ſegundo, en que ſe encuentra haber adquirido el ſegundo grado, debe correr quatro perticas, y ademàs de eſſo otra quinta pertica por razon del impulſo de la peſadèz, que en el tercer ſegundo es igualmente obradora que en el primero, y ſegundo. Luego la piedra tiene en el principio del quarto ſegundo dos grados de fuerza conſervados, y otro nuevamente adquirido, eſto es, tres. Con que ſiendo aſsi, que con un grado corriò dos perticas, con tres grados correrà ſeis. Luego la piedra correrà en el quarto ſegundo un eſpacio de ſeis perticas, y ademàs de eſſo correrà tambien el eſpacio de otra ſeptima pertica por el impulſo ſiempre conſtante de la gravedad, que en sì miſma tiene. Con que tendrà en el principio del quinto ſegundo tres grados de fuerza conſervados, y uno adquirido

rido de nuevo; esto es, quatro grados enteros. Serà, pues, preciso, por necessaria consequencia, que en el quinto segundo corra ocho perticas, y mas una novena pertica en virtud de el impulso sucesivo de la pesadèz, que siempre trahe consigo. Esto mismo sucederà à proporcion en todos los tiempos siguientes.

Por este càlculo tan sencillo se hace evidente, que las sumas particulares de los espacios corridos son de una pertica en el primer segundo, de tres perticas en el segundo siguiente, de cinco perticas en el tercer segundo, de siete en el quarto. En una palabra, las sumas de las perticas, ò espacios corridos son de segundo en segundo, como los numeros impares, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13. Esto es:

1 Segundo. 1 Pertica.	2 Segundo. 3 Perticas.	3 Segundo. 5 Perticas.
4 Segundo. 7 p.	5 Segundo. 9 p.	6 Segundo. 11 p.

Si despues al fin de cada segundo se añaden las sumas particulares de los espacios corridos por la piedra en este segundo, à las sumas de los espacios corridos en todos los segundos precedentes, se hallarà, que las sumas

màs totales son como los quadrados de los tiempos. Porque si se añade una pertica de el primer segundo à las tres del segundo, componen quatro: y estas son el quadrado de dos, ò el nùmero dos multiplicado por sì mismo. Si se suman las cinco perticas del tercer segundo con las quatro perticas de los dos tiempos precedentes, hacen nueve: y el nùmero nueve es justamente el quadrado de tres; porque tres veces tres son nueve. Si se juntan las siete perticas del quarto segundo con las nueve precedentes, hacen diez y seis, quadrado de quatro; pues quatro veces quatro son diez y seis. Luego la suma total de los espacios corridos debe hallarse como el quadrado de los tiempos, ò, si se quiere, como el quadrado de las velocidades, las quales se aumentan como los tiempos. Lo contrario de lo que acabamos de decir de la aceleracion de los cuerpos en su descenso, podèmos decir en cierto modo del cuerpo, que sube, y del tiempo que gasta en subir; pues la fuerza, que le levanta, se disminuye continuamente à causa de la misma gravedad del cuerpo que sube. En esta suposicion, si se arroja un cuerpo al ayre con una fuerza igual à los cinco grados de velocidad, que por medio de la pesadèz adquiria, cayendo por espacio de cinco segundos (sin atender à la aceleracion, que en la caìda proviene de la

con-

conservacion del movimiento adquirido) este cuerpo arrojado solo tendrà quatro grados en el segundo de tiempo, tres en el tercero, dos en el quarto, y la fuerza, que le queda, se acaba con el quinto segundo.

No obstante, que hemos establecido esta regla del movimiento en orden à la aceleracion de los cuerpos graves, deduciendola por el discurso, como por legitimas consequencias no es porque sea una mera opinion; antes bien es una regla cierta, y un phenomeno, notado la primera vez por el cèlebre Galilèo, y confirmado con las experiencias hechas en el Observatorio, habiendo hecho para este efecto una abertura, ò agujero en las bovedas, que se comunicaba desde el terrado superior, hasta lo mas profundo de la cueva, ò subterraneo.

*De la pression del ayre, y de la elevacion de los licores en los cañones vacios de ayre.

* La experiencia, que hace el mayor honor, y le adquiere la mayor alabanza à Torricelli, es, la que hizo en orden à la elevacion de los licores en los tubos vacíos de ayre. Vinoles à los Fontaneros del Gran Duque al pensamiento hacer los cañones (que usaban en sus màchinas, y conductos) mas altos que lo ordinario, y de modo, que excediessen de aquella altura comun, à que sube el agua. Pero como no sacassen con este arbitrio aquel socorro, y utilidad, que esperaban con estos cañones de nueva fabrica;

pues

pues la bomba se resistia à servirlos siempre que querian elevar el agua à mayor altura que treinta y dos pies. Participaronselo à Galilèo, y le preguntaron la razon, que havía para esto. Cogieron descuidado à nuestro Philosopho; pero, sin embargo, no dexò de componerlo bien, respondiendo gravemente, que la Naturaleza no tenìa horror al vacío, sino hasta la altura de treinta y dos pies. Los Fontaneros creyeron esto como un principio cierto, y con ser una regla tan falsa, como à la verdad lo es, en quanto à la causa dada, dirigìa perfectamente sus trabajos en quanto al efecto, que de ella esperaban. Tan verdadero es, que el hombre puede sin grave peligro engañarse en las causas de lo que hace, con tal, que lo que haga, lo dirixa la experiencia. La experiencia es nuestra verdadera Physica.

Torricelli, que no podía llevar con paz, que el agua rehusasse subir à mayor altura, que la de treinta y dos pies en un cañon vacìo de ayre, intentò nueva prueba con un licor mas pesado. Llenò de azogue un tubo bien tapado por un lado, y aplicando el dedo al lado abierto, volviò hàcia arriba el cabo cerrado, y el otro le metiò dentro de un vaso lleno de azogue, y apartando despues el dedo, sin que dexasse llegar el cabo abierto al suelo del vaso, viò, que dexando el En 1643.

azogue un vacìo hàcia la parte ſuperior de el tubo, baxaba haſta quedar ſuſpenſo, y como colgado en el ayre à la altura de veinte y ſiete pulgadas. Còmo, ſe dixo Torricelli à sì miſmo, la Naturaleza no tiene horror al vacìo, ſino haſta la altura de treinta y dos pies, quando es agua la que ſube en un cañon vacío; y haſta veinte y ſiete pulgadas, quando es azogue! En ſaliendo de eſtas medidas, no ſe le dà nada, ni tiene horror al vacìo! Pues, y por què le teme à mas de veinte y ſiete pulgadas, quando es agua la que ſube? Què le hace, que ſea azogue, para que tema quanto antes? Puede ſer, ſe reſpondiò, que eſte horror del vacìo ſea una gerga philoſophica; acaſo ſerà una gerigonza de que nos pagamos ſin entenderla. Procurèmos buſcar alguna coſa mejor. Cierta eſpecie de deſpecho, ò enfado de ſu miſma ignorancia le hizo reiterar las experiencias, de modo, que le conduxeron à una conjetura muy ingenioſa. Pareciòle, pues, que la diverſidad de la elevacion en dos licores muy diferentes podría provenir de la diverſidad de ſu peſadèz. Porque aunque ni èl, ni quizà Philoſopho alguno de el mundo, haya jamàs conocido, que coſa es la peſadèz de los cuerpos; con todo, es cierto, que la hay; es cierto, que exiſte, y que nos conduce, arraſtra, y oprime. El efecto es real. Llevado de eſta imaginacion, y pen-

pensando consigo mismo, què peso sería el que pudiesse contrabalancear estos dos licores, azogue, y agua, le pareciò brujulear; que una coluna de ayre, proporcionada, y correspondiente al orificio de los dos cañones, podìa impedir à los licores el caer, y mantenerlos à desiguales alturas; porque siendo probablemente veinte y siete pulgadas de azogue de igual pesadèz que treinta y dos pies de agua, materia en sì tanto mas rala, se seguìa claramente, que la coluna de ayre se debìa hallar equivalente à una, y otra massa. Divulgòse casi subitamente la conjetura, como tambien las dos experiencias de los tubos. M. Paschal las perfeccionò bien presto, y diò visos de demonstracion à la probabilidad. Nada le pareciò, que satisfacìa mas que la experiencia, que hizo à costa de muchos afanes en el monte llamado Pui-de-domme, cerca de Clermont en la Auvergnia. Siendo la coluna de ayre mas corta, en la cima de esta elevada montaña, que en el piè, juzgò que debìa pesar menos; y de hecho, lo hallò como lo pensaba; pues el azogue, que en el piè de la montaña se mantenía à veinte y seis pulgadas, baxaba à veinte y tres en la cumbre. Entre otros medios muy palpables, que usò para corroborar su experiencia, se valiò de un cañon corvo, del modo que se vè en la figura. El cabo, señalado con la letra

1644, 1646, y 1648.

A, està cerrado hermeticamente. La abertura B se halla exactamente cubierta con un pedazo de membrana, ò vegiga. Quando el tubo està lleno de azogue, se vuelca del modo acostumbrado. Vuelto, pues, de arriba abaxo, y quitando el dedo del cabo, que se metiò en el vaso de azogue, què deberà suceder? Si el ayre pesa, ù oprime, mantendrá el azogue del cañon recto à la altura de veinte y siete, ò veinte y ocho pulgadas en C, y no teniendo el azogue, que està en la curbatura D, relacion alguna con el ayre, se pondrà por una parte, y por otra en equilibrio en las dos ramas, ò brazos de la curbatura. Pero si se destapa la abertura B, el ayre debe precipitar al azogue del cañon recto en el vaso; y hacer subir al Mercurio, que està en la curbatura D, hasta el cabo superior A. Todo esto sucediò, como se havìa pensado, en quantas experiencias se hicieron. Con todo esso yo no sè si es del todo cierto, que este efecto de los licores en el vacìo proviene del peso del ayre; pues se ha reconocido con el tiempo, que el ayre tiene un muelle, ò resorte eficacissimo, y quizà es este muelle, ò la fuerza elastica, que tiene, la causa verdadera de los efectos, que se atribuyen à la pesadèz del ayre.

Algunos curiosos, que havìan dexado de la suerte que hemos dicho el tubo, lleno de azo-

azogue, ò Mercurio, de modo, que la extremidad inferior entraſſe en un vaſo lleno tambien de Mercurio, notaron bien preſto, que el azogue, que eſtaba ſoſtenido por el ayre, y como ſuſpenſo, y colgado en èl, no ſe mantenìa ſiempre en el miſmo punto, ſino que ſe elevaba en los tiempos ſecos, baxaba al acercarſe la lluvia, y ſe movìa violentamente al acercarſe las tempeſtades. Todas eſtas obſervaciones ſe fueron arreglando poco à poco, y ſe colocò un papèl graduado, ò una eſpecie de eſcala con ſus ſeñales, hàcia la parte ſuperior del Mercurio; para comparar de eſte modo ſus aſcenſos, ò deſcenſos, y ſacar algunos pronoſticos en orden à las variaciones del ayre. Creyòſe, que por eſte medio ſe lograba la ſeguridad de ſaber, con poca diferencia, las variaciones de el ayre, à lo menos para el termino de un dia, lo qual no dexaba de ſer util. Para mayor comodidad, en lugar del vaſo ſeparado de el tubo, ſe le añadiò à èſte una ampollita de vidrio llena de Mercurio, encorbando el tubo, y dexando abierta la ampollita por la parte ſuperior, para recibir libremente las impreſsiones del ayre. Como la anchura de eſta botella, ò ampollita, es ſeſenta, ù ochenta veces mayor, que la del tubo, ſi la impreſſion del ayre hace por medio de ſus varia-

Invencion del Barometro.

cio-

ciones subir un punto al licor de la ampo-llita, es preciso, que entre sesenta, ù ochenta veces mas licor que antes por el estrecho orificio del tubo; de suerte, que lo que sube, ò baxa el Mercurio en el tubo, viene à ser de esta manera sumamente palpable, y sensible: en una palabra, se encontrò el *Barometro*.

Muchas han sido las diligencias, è investigaciones, que se han hecho à cerca de la causa, que podrìa haber, para que el ayre, que parece que havìa de pesar mas al acercarse la lluvia, dexasse en este caso baxar el Mercurio del tubo, en lugar de hacerle subir mas, por medio de una presion mas pesada sobre el Mercurio del vaso.

A las conjeturas, que corren comunmente à cerca de este phenomeno, añadirèmos aquì una, que tendrà, à lo menos, el merito de no ser larga. Entre el tubo, y el Mercurio, que se echò en èl, quedan siempre muchas burbugitas, ò globulitos de ayre: de los quales muchos ocupan la parte superior del tubo, despues que el Mercurio baxò en èl. Estos globulitos de ayre son siempre los mismos, sin que su cantidad crezca, ni se disminuya. Pero la cantidad del fuego, que se introduce, ò sale de ellos, puede variar. Con que pueden por consequencia dila-

tar-

tarse, ò comprimirse, quando se acerca la lluvia. Ahora bien, las goticas de agua rarificadas, que se esparcen por todas partes, se achatan, y detienen en las paredes del vidrio, sin passar à dentro, al mismo tiempo que el fuego, que sale de ellas, se insinùa sin dificultad. Introducido, pues, el fuego, dexando toda el agua fuera, dilata los globulitos de ayre, que encuentra en el vacìo de el tubo, hasta oprimir algun tanto la superficie del Mercurio, que obedece, y baxa. Lo mismo sucederà si se arrima una ascua à la parte superior del Barometro; y si el Mercurio no baxa en los tiempos de mucho calor, es porque no es menos el fuego, que ocupa, y contiene el ayre exterior, que el que entra en los globulos del vacìo. Y asi, es creible, que el baxar el Mercurio, al acercarse la lluvia, se debe al fuego accidental, que se insinùa en los globulitos de ayre, que hay en el tubo, quedandose fuera las gotas de agua condensadas en la parte exterior de el vidrio (**). Parece, que se confirma tambien esta conjetura con aquellas pequeñas ilumi-

(**) A mi me parece mas clara, y por lo menos es todavia mas corta otra conjetura: y es, que al acercarse la lluvia, se humedece sumamente el ayre, y como sea su fuerza elastica, la causa por lo menos inadequada, para que suba el Mercurio, humedecidos los resortes, ò muelles, se afloxan, y no tienen tanta fuerza para estrivar contra el Mercurio, y sostenerle; y asi, es preciso que baxe.

minaciones, que se vèn algunas veces en la obscuridad al mover de alto à baxo los Barometros (**).

Invencion del Thermometro.

Un Paysano Holandès, llamado Drebbèl, es el que se juzga haber tenido al principio del decimo septimo siglo la primera idèa de otro instrumento, que por lo ordinario acompaña al Barometro, y se llama Thermometro, porque mide los grados del calor, al modo que el otro mide los grados del peso, ò del resorte del ayre.

El Thermometro no es otra cosa que una botella, ò ampollita, de la qual sale un tubo, ò cuello muy largo, y muy delgado, cuya anchura interior es veinte, treinta, ò quantas veces se juzga à proposito, mas estrecha que el cuerpo de la ampolla; de suerte, que si se cierra el cañon à la lampara de un esmaltador, despues de haber llenado la ampolla, y una parte del tubo de espiritu de vino de algun color, no es possible que se pueda ensanchar, y subir un punto el licor en el cuerpo de la ampolla, ò botellita, sin subir veinte, ò treinta puntos en el tubo. El es-

(**) La causa mas natural de este hermoso phenomeno, que he visto, y hecho vér muchas veces, en un Barometro luminoso, parece ser, el que agitado el Mercurio sacude, y exhala de sí el fuego, que contiene, de modo, que le hace sensible en los globulitos de ayre, ò ether; y à la verdad, entonces ni hay motivo para que el fuego se introduzca de fuera, y se quede à la puerta el agua; ni el Mercurio baxa mas por esso, ni se le conoce alguna obediencia à los globulitos de ayre encendidos en el vacìo.

espiritu de vino es mas proprio para este efecto, que qualquier otro licor, porque no se hiela. No es posible, que se aumente el fuego, que nada en el ayre exterior, sin que se insinùe en quanto encuentra, y por consiguiente en el licor de la botellita del Barometro: ni es dable, que entre en ella, sin dilatar el espiritu de vino, que contiene. Y como el diametro de la ampolla es tanto mayor que el del tubo, por poco que dilate el licor de la ampolla, hace subir sensiblemente el hilito, ò cañito del licor del tubo. Al contrario, si el fuego se disminuye en cantidad, ò minora su actividad en la massa de ayre, se disminuye, ò minora à proporcion en la massa del espiritu de vino: de modo, que èste siente el efecto, y se condensa, siguiendo en todo la diminucion del fuego. Y si la anchura de ampolla es à la de el tubo, como 1 à 20, no puede condensarse el licor de la ampolla un quarto de linea, sin que el hilo de licor del tubo baxe veinte quartas partes de linea; esto es, cinco lineas. Para que se forme juicio, y vea claramente la dilatacion, ò compression del licor, se pone en la tabla, en que està encajado, y firme el tubo, una escala graduada perfectamente. Pero siendo el capricho de los Artifices la unica regla, que determina la proporcion de la ampolla con el tubo, quien señala el pun-

to, desde donde se empieza à contar el ascenso, ò descenso, quien elije èste, ò aquel licor, mas, ò menos susceptible de dilatacion, y finalmente, quien señala à los grados su medida; sucede, que con la variedad precisa de los Artifices no sabemos lo que nos decimos por lo comun, quando decimos, que el Thermometro està à tal, ò tal elevacion. Y asi, es claro, que los Thermometros de dos Ciudades, ò de dos casas diferentes, no hablaràn, muchas veces, la misma lengua, ni se podrà comparar uno con otro.

Vease su excelente memoria 1730 ò la explicacion, que se halla con losThermometros de esta construccion en casa de M. el AbadNollet.

M. de Reaumur, reduciendo la construccion del Thermometro à reglas, que la hacen uniforme, y constante, nos ha puesto en estado de comparar los avisos del Thermometro de Parìs, con los que el mismo instrumento dà à la misma hora en Madrid, Roma, Londres, ò Constantinopla.

El uso del Thermometro no se queda en un entretenimiento de mera curiosidad. Sirve para determinar el grado de calor, que se quiere dàr al ayre de un aposento, al agua de un baño, à un conservatorio de plantas, tanto para adelantar las mas comunes, como para conservar con el temple, que les convenga las estrangeras. Este instrumento dirige una infinidad de experiencias, en que es necessario hacer exacto juicio del grado de calor de lo que fermenta, y del grado de

frio

frio de lo que artificialmente se congelò. Y en fin, particularissimamente, por medio de la comparacion de los Thermometros de construccion uniforme, colocados en diferentes Paìses, se pueden sacar inducciones proprias, para perfeccionar el conocimiento, y luces à cerca del elemento del ayre.

Para formar juicio recto de las variaciones del calor, es menester colocar el Thermometro en un parage à Cielo abierto, y ayre libre, al Norte, y en lugares inaccessibles al Sol, à las reflexiones vivas de la luz, y al calor de las chimeneas. Y como quiera, la exposicion mas favorable, para formar el juicio, que se pide, es sin duda alguna, el Norte.

Ademàs de esto, tenemos tambien otra màchina sumamente proporcionada, para demonstrar los muelles, ò resortes del ayre; y para poner à la vista las relaciones, que tiene este elemento con todo quanto respira, ò vejeta, ò por mejor decir, con todas las partes de la Physica: porque hay por ventura cosa alguna en la Tierra, en que no entre el ayre, y en donde no dè à conocer su accion? Hay acaso elemento alguno, à quien no se una? Este admirable instrumento, que se llama Màchina Pneumatica, ò, mas ordinariamente, Màchina del Vacìo, fuè inventado en Alemania hàcia la mitad del deci-

La invencion de la Màchina Pneumatica.

mo septimo siglo, por Othon de Guerrick, Consul de Magdeburgo, y perfeccionado en Inglaterra por el Cavallero Roberto Boyle, de la Sociedad Real.

Sobre un piè, cuya figura es arbitraria, està horizontalmente colocada una platina redonda de peltre, ò de cobre con un agujero en medio, guarnecida, ò cubierta con una piel de Macho de Cabrìo, ò de Carnero. Esta platina sirve para poner sobre ella una campana de chrystal, ù otro qualquier recipiente, que se juzgue à proposito colocar, segun pida la experiencia, que se vaya à hacer. Debaxo de la platina està un cuerpo de bomba, en el qual se recibe el ayre del recipiente, baxando el pistòn. Volviendo la llave, y tapando exactamente la abertura del canal, que comunica la bomba con el recipiente, sale el ayre à fuera por medio de una muesca, ò hendedura hecha en el lado de la llave (**). Despues de haber vuelto à levantar el embolo, ò pistòn, y de haber salido el ayre, se abre de nuevo el canal, y continuando de la misma manera en subir, y baxar el mismo embolo, se evacua, quanto se puede, el ayre de el

(**) Otras Màchinas Pneumaticas hay de muy diversa figura, y acaso de mas comodidad en las piezas que las componen, que la que se describe aqui. Tal es la que hay en este Seminario Real de Nobles, y algunas otras que he visto en esta Corte, evacuandose en ellas los recipientes de el ayre, que contenian, con mucha facilidad.

el recipiente, al qual pega entonces inseparablemente à la platina la presion de la Atmosphera: porque el ayre, que queda dentro del recipiente, es muy poco, y demasiadamente ralo, para poder resistir à esta presion. Luego que se empieza à evacuar el recipiente, se vèn fluctuar dentro de la màchina alguos vapòres, que no son otra cosa, que particulas de agua, de que està siempre impregnado el ayre, y que se han reunido por faltarles el apoyo, y habitacion del ayre, que rarificandolas, las hacìa invisibles. Si se ponen debaxo del recipiente, ò frutas làcias, y arrugadas, ò atada por la garganta una vegiga dèbil, y floxa, y sobre ella un peso de muchas libras; evacuando el recipiente se estiende, y queda liso el pellejo de las frutas, y la vegiga se hincha, y levanta el peso: un paxaro, ò qualquier otro animal viviente padece convulsiones, y desmayos, y cae promptamente al suelo, de modo, que pierde la vida, si no le socorren, volviendole à dàr ayre al recipiente: un pèz siente una tension violenta, sus ojos se hinchan, y rebienta la botellita de ayre, que le sirve para navegar; porque el ayre interior se rareface, y ensancha dentro del cuerpo; y à causa de no haber yà ayre, que comprima al animal por afuera, hace desde luego el de dentro veces de una vio-

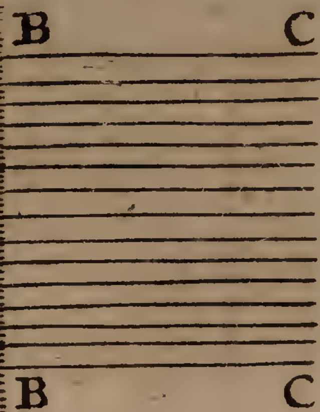
lenta

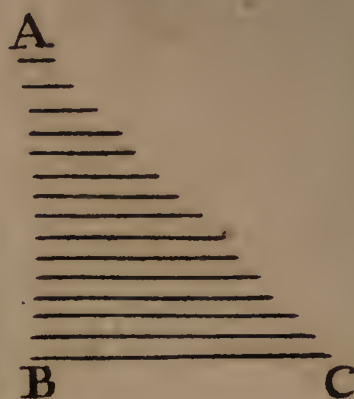
lenta emetica, ò vomitivo (**), y le harìa morir, si no se le volviera à dàr el ayre con promptitud.

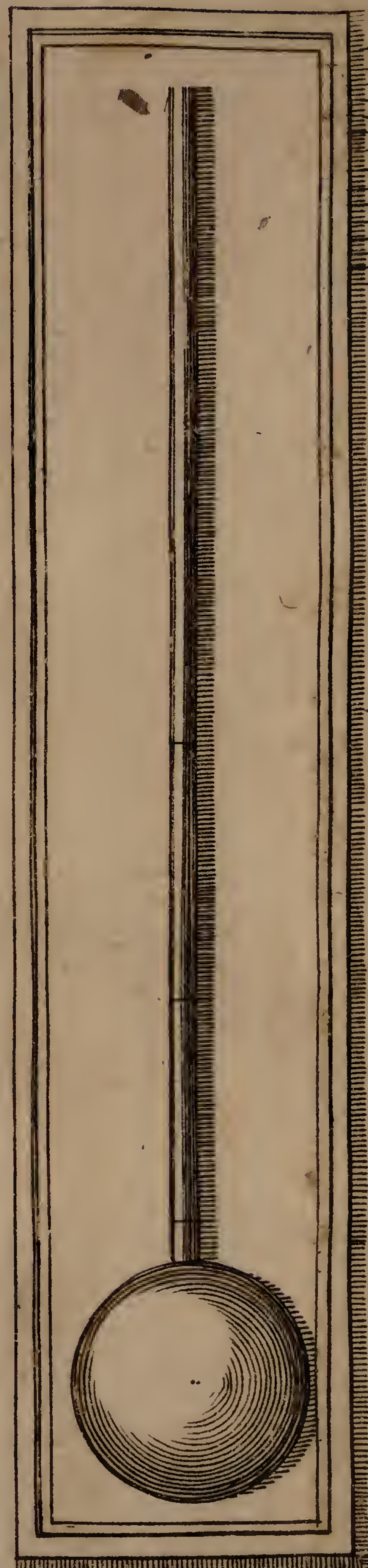
Por medio de estas experiencias, y de otras muchas se sabe, que el ayre dilatado ocupa un lugar muchos millares de veces mayor que el que ocupaba hallandose condensado, y compresso (**). Tambien se ha empezado á conocer poder, y concurso del ayre en todas las nutriciones de los animales, y plantas. Pero de todas las utilidades, que se han podido sacar de esta invencion, que son ciertamente innumerables, acaso no la hay mayor, que el hacersenos patente por este camino el artificio con que Dios nos hace vivir en un liquido, que no sentimos; dando al poco ayre, que està dentro de nosotros, tal tendencia à dilatarse, que tiene tanto poder, actividad, y eficacia, como tiene todo el ayre exterior de la Atmosphera para comprimirnos, y rebentarnos, siendo por sì, y à no resistir el resorte del ayre que respiramos, capàz de romper, y quebrantar las costillas de nuestros cuerpos, y pegarnos subitamen-

(**) Viene del Griego εμετος que ès lo mismo que vomitivo.

(**) Quanto sea mayor el espacio à que el ayre rarefacto se estienda mas que el condensado, no està decidido del todo: algunos dicen, que el ayre crasso de la superficie de la tierra ocupa 4000 veces mas, rarefacto, que condensado; pero que en el fluìdo elastico, que se mezcla con el agua, se ha observado muchas veces, que una particula se estiende, en el agua tibia, à un volumen 46656000000 veces mayor que antes. Veafe à Musschembroek, Elementa Physicæ, §. 1108.

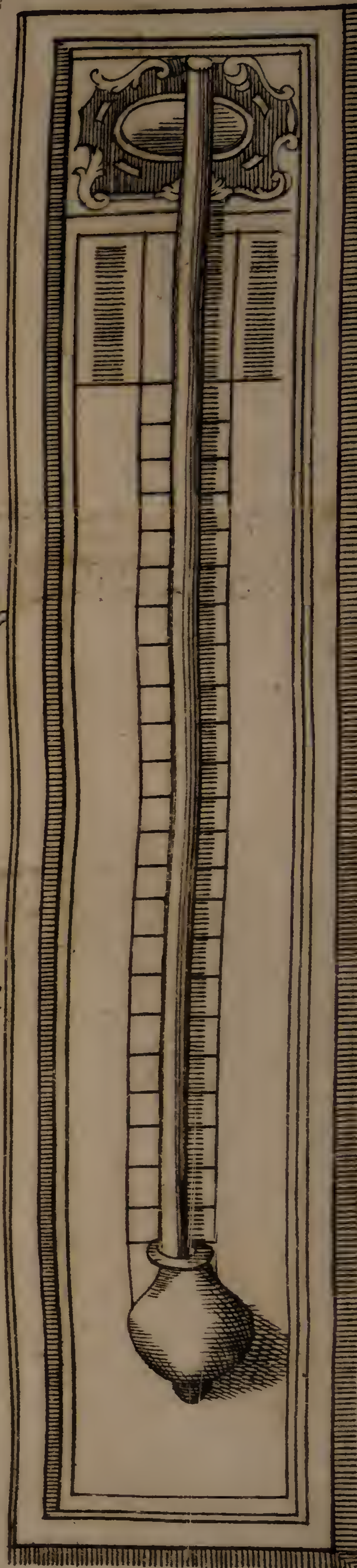












Gonz.z Sculp.t

Las invenciones modernas.



mente las espaldas con el pecho. Por medio de este equilibrio, verdaderamente maravilloso, los musculos, que estienden el brazo del hombre, y los que mueven el ala de el Mosquito, exercitan sus movimientos sin resistencia, à pesar de la enorme presion del cuerpo, que los rodèa; y por poco que esta presion exterior se aumente, ò se disminuya por razon del concurso del agua, fuego, y vientos, suceden en los vasos de los animales, y de las plantas, variaciones, que arreglan su buena, ò mala constitucion. Por aquì se conoce, que todos los progressos de la Physica experimental nos hacen tocar como con las manos estas dos verdades: la primera, que Dios mantiene el mundo por medio de la ley general de un movimiento simple, y regular; la segunda, que el mas minimo globulo, ò particula de fuego, agua, ò ayre, es una màchina compuesta con arte, y con determinada, y particular voluntad. Estas dos verdades, que son como basse de la Physica mas juiciosa, y sana, acabaràn de recibir nueva luz con los descubrimientos, que se han hecho por medio del Microscopio.

Invencion del Microscopio.

Se cree, que los mismos Holandeses, que havìan trabajado con èxito felìz en los anteojos, que aproximan los objetos distantes, son tambien los que inquirieron, y hallaron los primeros, algunos medios, para aumentarlos. Hooke en Inglaterra, Salveti, y

Mal-

Malpighi en Italia, Leewnhoek en Holanda, y Joblot en Francia, se aplicaron con la mayor eficacia à perfeccionar, asi las lentes, como el modo de montarlas (**), y nos han comunicado mil observaciones, tan curiosas, como importantes. Los Microscopios de Eduardo Scarlet, en Londres, del Abad Nollet, y de M. Jorge, en Parìs, son los que mas han gustado, tanto en orden à su estructura, como por lo que mira à sus efectos. Los famosos Microscopios de Leewnhoek solo eran unas goticas muy pequeñas de vidrio, fundidas à la làmpara de un esmaltador. Quando uno se halla sin este instrumento, puede, en caso de necesidad, hacer con la mayor promptitud un equivalente, horadando con un alfiler una hoja muy delgada de plomo, y dexando caer encima de el agujero una gota muy pequeña de agua, que se coloca en èl con la punta de una pluma limpia. Si esta gota queda redonda à manera de una burbugita, ò campanilla en el agujero hecho con el alfiler, viene à ser una lente, cuyo foco, que està sumamente immediato à ella, aumentarà prodigiosamente un objeto pequeño, que se coloque en su foco. La ventaja aquì es bien clara, pues la pèrdida de este excelente Microscopio se puede reparar à muy poca costa con otro equivalente, ò acaso mejor. Con este instrumento descubrimos, *junto*

(**) O ponerlas en los lugares correspondientes.

to con un mundo, que ignorabamos, nuevas razones, para adoràr, y conocer por todas partes la mano del Criador. Preocupados de una vaga imaginacion, ayudada acaſo de los principios, y enſeñanza de nueſtros Maeſtros à cerca de la corrupcion, y generacion, dabamos à una materia vil el privilegio infinitamente honroſo de producir animales, y plantas. Yo me guardarè muy bien de tratar de impiedad, ò de ſacrilegio ſemejante Philoſophìa: pues el uſo de las calificaciones odioſas nunca ſe modera con demasìa; y ſiempre es juſto, que à la critica la acompañe la piedad. Pero quitar à Dios, y atribuir à una fruta podrida, cocoſa, ò guſanienta la gloria de producir un inſecto, que darà deſpues otros ſemejantes à sì miſmo, es decir, que el movimiento puede organizar un cuerpo, puede diſponer un celèbro, puede hacer que ſalgan de èl tantos nervios, puede diſponer, y ordenar muſculos, puede conſtruir un pulmon, un corazon, un eſtòmago, y unas entrañas. El Philoſopho, que enſeña con ſemblante ceñudo, y grave la poſſibilidad de todas eſtas generaciones, no parece hallarſe con perfecta diſpoſicion, para recibir la Coſmogonia (**) de Epicùro? Pero no perdamos aquí el tiempo en arguir contra las cauſas ſegundas, que ſe agitan en las

(**) Modo con que ſe fabricò el Univerſo.

Escuelas, y contra su concurso directivo. Tomemos en lugar de esto un buen Microscopio en la mano. El echarà por tierra todas estas vanas formaciones, ò producciones, de que se cree capàz á la putrefaccion, ò à la materia, y nos descubrirà por todas partes la accion immediata de una Sabidurìa increada, que, sin cessar, lo està produciendo todo, ò que desenvuelve de un dia para otro, lo que criò desde el principio, y puso en pequeño, ò como en compendio, en las primeras semillas, para que se perpetuassen sucessivamente por toda la duracion de los siglos. El Microscopio nos muestra todos estos insectos, que salen de los huevos (**), que los contenian. No hay planta, cuya semilla no se dexa vèr. Aun el hongo tiene la suya: y el estiercol, que le puede alimentar, jamàs podrà llegar à engendrarle. Pero todavia se ha passado mas adelante. Los polvos imperceptibles, que caen de lo alto de los estambres de las flores, al rededor de las borlas de la trompa, ò caliz, que se eleva sobre el pistillo, que encierra las semillas, vienen à ser en el Microscopio cuerpos de una figura regular, y constante en cada especie. Los polvos de las malvas son unas bolitas pequeñas, rodeadas de puas, como el herizo(**), que resguarda las castañas. Los polvos, ò semi-

(**) O semillas, segun otros.
(**) Horizo le llaman en las Montañas.

millas de la adormidera son unas bolitas, ò globitos transparentes, à excepcion de una mancha negra, à donde vàn à reunirse todos los hilitos de una delicada, y pulida red en que estàn envueltos. Una escama de Lenguado, à quien nos haga despreciar su pequeñèz, y que al comerle la passamos sin percebirlo, es obra de una regularidad admirable. La extremidad, que une esta escama à la espalda del animal, està proveìda de doce, ò quince brocas, ò puntas, por cuyo medio se asse à la carne del pèz. No hay escama en pèz alguno, que no estè texida con mas gracia, y primor que la obra del Artifice mas industrioso. Los hilitos, que componen la escama del Lucio, ò Lobo aquatico, estàn hilados de distinta manera, que los que se admiran en la escama de la Carpa, ò de la Percà: siendo asi, que en todas las escamas de una misma especie, se vè invariablemente el mismo orden, y texido: en la estructura, y fábrica de las plumas de las aves se halla la misma regularidad. En las fibras de la carne de tanta variedad de animales, en el compuesto de tanta multitud de maderas, en las figuras de las diferencias de sales, en todo quanto existe de una misma especie, desde el Cabo de Buena-Esperanza, hasta el Isthmo de Suèz, desde el Isthmo de Suèz, hasta el centro de la Tartaria; y fi-

nalmente, desde la Tartaria, y Tierra de el Labrador, hasta la Magallanica, se vè una figura constante, y una estructura invariable, à pesar de la diversidad de alimentos, y de la multiplicidad de circunstancias. Bien podrà la mezcla de las especies multiplicar, y aun perpetuar ciertas diversidades en la figura exterior, y en las inclinaciones de los animales; al modo, que passando los polvos de la flor de un Peral à el pistillo de las flores de otro Peral, se puede sacar una mezcla de sabor, y qualidades, que nos enriquecen con una nueva especie de frutas; pero el genero del animal, ò planta, es indestructible, y siempre permanece èl mismo, sin que el movimiento de las causas accessorias haya podido mudar su sèr, y fondo, y mucho menos el movimiento universal, còmo, pues, podrà tampoco formarlas? Esta verdad tan importante nos la pone el Microscopio à los ojos con una luz todavia mas clara, y distinta de la que teniamos antes, manifestandonos los polvos, y semillas, aun de plantas imperceptibles. Este uso de los polvos, empleados uniformemente en dàr la fecundidad à las semillas en todas las plantas, muestra un designio general en la formacion de todo, y la variedad de la execucion muestra todavia mas claramente, que èsta no es obra, ò impression necessaria de un movimiento ciego, sino

no eleccion de una Sabidurìa libre, que en algunas plantas reuniò los polvos, y las semillas en el mismo tallo, ò piè; y en otras puso los polvos en un piè, y las semillas en otro; lo que ciertamente no pueden hacer, ni el movimiento, ni la atraccion. El Microscopio, que en cada ente, ò sèr conocido, nos conduce de los mismos vasos, à las mismas fibras, y nos muestra despues en estas los mismos filamentos, ò fibritas, que las componen, nos convence de una delineacion primordial, y de una organizacion, que en un mosquito, no menos que en todo el Universo, manifiesta una fábrica, que no puede tener otra causa physica, que Dios mismo.

No es ahora tiempo, ni èste tampoco es el lugar de explicarle à Vm, Cavallero mio, la fábrica del Microscopio, como ni de otras muchas, y admirables màchinas, que se inventan todos los dias. Yo me ofrezco à darle à Vm. sus principios en las reglas de Geometria, y de Mechanica, que constituyen toda su certidumbre. No es dable ahora tampoco seguir con una narracion mas extensa los sucessos de la Physica experimental, tanto en orden à los socorros con que se ha empeñado ayudar à nuestros oìdos, y vista, como en los que nos ha procurado por medio de la anathomìa, y observacion de las

par-

partes internas del cuerpo humano. La Chymica sola merece un estùdio à parte. En orden à la Botanica se podrìa formar un volumen razonable con sola la lista de los servicios, y utilidades, que cada dia nos hace, sacando à luz nuevos medicamentos, hermoseando nuestros jardines con nuevos arbustos de flores, enriqueciendo nuestras huertas con nuevas legumbres, y frutas; facilitando los medios de restablecer nuestras selvas (**) arruinadas; proveyendo al torno, à la entalladura, y taracèa de maderas del color mas rico, ò capaces de pulirse, y labrarse con mayor primòr; franqueando à los Pintores, y Tintoreros, semillas, agallas, frutos, hojas, maderas, raìces, y aceytes à proposito para perfeccionar los barnices, y para diversificar los ornamentos, que se buscan en los vestidos, en los muebles, y en el ornato, y hermosura de los Templos.

Por un solo rasgo se podrà formar juicio de la Botanica. Algunos hilitos, ò renuevos pequeños de Café, llevados con sus raìces del jardin de las plantas de Leydèn à Java, y del de Parìs à la Martinica, y despues à Cayenna, han empezado à producir millones; y han librado casi enteramente à Holanda del contagio del escorbuto, haciendo en ella universal, y popular el uso

(**) En lugar de selvas, ò bosques, pone FUERZAS la traduccion Italiana.

vſo del Café. Pero con mas brevedad, y à caſo con mas perfeccion, propondrè en pocas palabras los ſocorros, que nos participa, y de que nos hace dueños la Phyſica moderna, trayendo à la memoria los eſtablecimientos de las iluſtres compañias, que ſe aplican el dia de oy, como por eſtatuto, y ley, à trahernos eſtos bienes, y colmarnos de beneficios.

El felìz èxito de las obſervaciones, y experiencias de Galilèo, y de Torricelli empeñò en tiempo de Luis XIII. à una infinidad de curioſos à hacer en Francia ſemejantes tentativas. El peſo, penetracion, y la ſingular claridad de entendimiento de M. Paſchal, que havìa adelantado mucho las miſmas experiencias, hicieron, que le buſcaſſen los Phyſicos mas hàbiles de aquel tiempo. Con ſer tan mozo como era, ſe juntaban en tropas à oirle (**). Poco à poco ſe formò una compañia entera de curioſos, que tenìan regularmente ſus conferencias en ciertos dias, y ſe comunicaban mutuamente los frutos de ſus eſtùdios particulares. Deſpues de M. Paſchal los mas diſtinguidos de eſtos Sàbios amigos eran M. M. Fermat, Robertval, Gaſſendo, Deſcartes, el P. Merſeno, Minimo, y algunos Señores Ingleſes. M. Oldenburg, que era de eſte nùmero, de vuelta à Londres, intro-

(**) La traduccion Italiana omite eſte punto totalmente.

troduxo en aquella Corre ſemejantes conferencias. Eſta aſſociacion para unos eſtudios sòlidos, y conocidamente utiles, encontrò ſin dificultad buen nùmero de partidarios entre la Nobleza de Inglaterra, no ſolo porque hallaban en ella medios para conſolarſe, ò no paſſar por gente ſoſpechoſa en el tiempo tan critico de la dominacion de Cromwel; ſino principalmente porque los Señores de eſta Nacion miran como oprobrio la ignorancia, y no juzgan, que ſon felices, ſino quando ſe ocupan util, y racionalmente. Mas hà de doſcientos años, que Eraſmo hacìa el miſmo elògio de la Nobleza de Inglaterra.

La utilidad manifieſta de eſtas aſſociaciones, ò juntas, determinò caſi al miſmo tiempo à Carlos II, y à Luis XIV. à hacerlas eſtables, dando caſa, fondos, y reglamentos à la Sociedad Real, * y à la Academia de las Ciencias. † Las Actas de eſtas dos Compañias ſon caſi otras tantas experiencias annuas, y ſe puede decir, que ſe encuentra en ellas la mejor Phyſica, que tenemos. A ſu exemplo ſe han formado ſuceſsivamente las Academias de Florencia, Bolonia, Montpeller, Burdeos, Leipſic, y Berlin, y nuevamente las de Petersbourgo, y Sevilla. Eſtas dos ultimas nos dàn eſperanza de lograr el conocimiento, que haſta ahora nos falta, aſsi de las particularidades de el Norte de la

* En 1663.

† En 1666

Euro-

Europa, y del Aſsia, como ſobre las de las dos Americas.

Todas eſtas Compañias han ſacado, y ſacan todos los dias una infinidad de Obſervadores laborioſos, que en lugar de deſpreciar faſtidioſamente, ò de ocultar, y hacer que aparezca como proprio, y nuevo lo que trabajaron ſus predeceſſores, ſe aprovechan de ello, y nos dàn, caminando de prueba en prueba, y de tentativa en tentativa, nuevas luces, y nos comunican nuevas verdades, haſta ahora poco conocidas. La qualidad, ù ocupacion de Geographo, de Aſtrònomo, de Botanico, de Geometra, ò qualquiera otra que toma el dia de oy todo Phyſico, que quiere entrar en las nuevas Academias, es la profeſsion, que caracteriza el ſervicio, que ſe empeña en hacer al pùblico. De eſte modo las Ciencias, que en otro tiempo eran indolentes, y fantaſticas, han llegado à ſer tan activas, y à eſtàr tan eſtrechamente unidas con las neceſſidades de los hombres, como las Artes, y aun como las mechanicas miſmas. A M. Hugens, Academico de las Ciencias, le debemos la perfeccion del Arte de los Reloxes. El inſigne Caſsini nos ha dado à conocer el anillo de Saturno, y quatro de las cinco Lunas pequeñas, ò Satelites, que le acompañan. La pràctica de la Aſtronomía, que nos im-

porta mas que la theorica mas sublime, ha llegado en sus manos à un punto de exactitud, y precision en que nunca se havía visto. * M. Jacobo Gregori de Aberdon, Escocés, nos diò el año de 1663 la idèa de el Telescopio de reflexion, y èste es el que los Señores de Parìs fabrícan con tan felìz èxito, asi en pequeño, como en grande, ò en Telescopios, tanto pequeños, como de primer orden. Algunos años despues M. Newton nos diò à conocer las maravillas de la luz. M. Malpighi, Medico de Bolonia, fuè el primero, que observò exactamente el modo con que se desenvuelve progresivamente, asi el Pollo en el huevo, que le contiene, como los tallos en las semillas, y generalmente el tronco, las cortezas, y los botones en las vaynas, que los encierran. M. Morland, y Geoffroi, guiados acaso del parecer de Seneca, y Plinio, explicaron con mas fortuna la proporcion, que tienen entre sì los polvos de los estambres de las flores con las semillas contenidas en lo inferior de el pistillo. M. de Tournefort, M. Ray, y M. de Jussieu, por medio de afanes, y cuidados infatigables pusieron en orden el conocimiento de las plantas, horriblemente confuso, y erizado hasta ellos. Estos dos ultimos, sumamente amados del pùblico por la extension de sus luces, tan utiles, como agrada-

* Vease su Obra de OPTICA PROMOTA, impressa en 1663.

dables lo son todavia mas por su zelo en formar buenos, y habiles sugetos. M. Lemerí nos ha servido muy bien por medio de el Diccionario de Drogas, que compuso. M. Payot de Onzembray, M. Bonnier de la Mosson, el Cavallero Hans Sloane, y el Duque de Borbón, por medio de sus ricas colecciones de curiosidades, tanto maritimas, como terrestres, de materias minerales, de instrumentos, y de màchinas de todas especies, han ayudado, y animado noblemente la Historia Natural, las Mechanicas, y aun todas las Artes. Sus Gabinetes son Almacenes verdaderos de la Physica, y presentan à los curiosos, no un espectàculo de diversion, y entretenimiento, sino una lista fiel, y còmoda de todo quanto le puede ser util al hombre, exercitar la curiosidad, y dàr materia para otras tantas pruebas, y experiencias, como efectos, y producciones se hallan en todos estos thesoros.

Idèa de un buen Obser-vador.

No basta, Cavallero mio, haberle enterado à Vm. de los mejores, y mas hermosos descubrimientos de la Physica moderna, y haberle inspirado el gusto de la Ciencia, que juzgo mas à proposito para emplear noblemente el tiempo desocupado de un entendimiento juicioso. La historia, que acabo de referir à cerca de esta Ciencia, serìa insuficiente, à no finalizarla con el retrato de un Ob-

ſervador muy à propoſito, para que le ſirva de modelo. Yo conozco uno, y Vm. le conoce tambien, pues muchas veces le he dicho, que ſi yo le divertìa tal vez con algunas obſervaciones, no menos ciertas, que agradables, y delicioſas, era particulariſsimamente deudor de ellas, à las obras de eſte Obſervador inſigne.

El es Geometra, porque ſabe muy bien, que no ſe pueden hacer progreſſos grandes en muchas partes de la Phyſica, ſin el ſocorro de la Geometria. Pero no es Geometra ſiempre, no es como otros, Geometra eterno, no ſiempre habla de lineas, ni afecta converſar, y computar publicamente ſiempre con el Algebra en la boca, quando no hallarà ſino tres, ò quatro Europèos, que le entenderàn, acaſo. Quando lo neceſsita, echa mano à ſu eſtuche de Mathematicas, y fuera de neceſsidad, guſta, y deſea manejar materias, que pueda entender qualquiera. Quanto toca de eſtas materias es nuevo, y expueſto con tanta gracia, y donayre, que aun las Damas, y Señoras guſtan mucho de conocerle, y tratarle. Pero no pàra aquí la generoſidad de eſte Sàbio; pues los objetos, que trata, y las materias, que elige, intereſſan, è inſtruyen aun à los Oficiales Mechanicos, y Arteſanos.

Es inſigne Obſervador, y ordena ſus lu-

ces,

cès, y conocimiento mas à las cosas en particular, que à idèas universales; porque una larga experiencia le ha convencido, que solo hay incertidumbre, è inutilidad en la Physica general; quando por el contrario la consideracion, y examen de los objetos particulares guia casi siempre à descubrimientos ciertos, y à provechosas operaciones.

El caracter de su methodo de observar, es principalmente la desconfianza. La exactitud de sus averiguaciones toca en escrupulo: y en lugar de contentarse con la primera experiencia, por mas puntual que haya sido, y aunque la haya visto muy bien, mira, y vuelve à mirar el mismo objeto, sin dexar cara alguna sin registro. La prueba, y experimenta tantas veces, y de tantas maneras, que con la confirmacion de su primer descubrimiento encuentra muchas veces de camino cosas nuevas con que enriquecer al pùblico. Se creerà, que paciencia semejante debe costar mucho à un entendimiento vivo, y deseoso de saber. Pero este exercicio le ha hecho tan perspicàz en las obras de la Naturaleza, que con una sola mirada descubre en que està la dificultad, y en donde hiere, por medio de la analogia, que unas cosas tienen con otras, que yà conoce del todo. Por los principios en que le confirmó una experien-

riencia, colige claramente lo que le ha de suceder con otras. Los primeros movimientos, que descubre en un insecto desconocido, le hacen pronosticar el fin, que podrà tener toda la operacion del animal. Pero sin embargo de vèr cumplidas sus predicciones, y de hallarse en la possession de sus aciertos, piensa, que no ha visto cosa alguna, hasta haber reyterado, y variado sus experiencias muchas veces. Mira las cosas mas pequeñas en la Naturaleza como milagros, que no se deben admitir, hasta haberlos probado bien.

El blanco de sus observaciones, en quanto le es possible, le dirige siempre hàcia las necessidades de el hombre. Bien sè, que algunas veces pone solamente los ojos en una honesta curiosidad, y ocupacion. Acaso no habrà que esperar sino la complacencia, y el gusto de divertirse en lo que nos enseña de el modo con que se forman las perlas, conchas, y piedras; del nacimiento, creces, y vejetacion del coral; de la luz, que echan de sí ciertas conchas *; de la republica de las Abispas, y del trabajo, ò labor de una multitud de insectos. Pero semejantes diversiones son à la verdad muy nobles: y se puede decir, que aun en esto, es su fin la utilidad, porque un placèr sabio, y una di-

* Llamadas Dactylos.

ver-

version inocente son una parte de nuestras necessidades, y se miran como alivios precisos à nuestra dèbil naturaleza.

Finalmente, este amabilissimo Sàbio jamàs nos pierde de vista. Al vèr su cuidadoso afan en inquirir si èsta, ò la otra cosa podrà ayudar para que sean mas fecundos los sembrados; si esta tierra podrà franquearnos un nuevo tinte; si aquella aprovecharà à los Herreros; si imitarà la otra la porcelana; si tal determinada arena adelantarà de algun modo la Architectura, ò servirà en los hornos, y fàbricas de los vidrios; si estos, ò los otros medios conduciràn à una Madre de familia à preservar sus telas, y vestidos de la polilla, ò à sus hijos de la mordedura fastidiosa de las chinches; se vè uno inclinado à creer, que siente saber cosa alguna de que no puedan sacar utilidad los hombres, ò algun alivio la sociedad. Estas menudencias no le envilecen; no recibe su Physica deshonra alguna por hallarse entre Herreros, por entrar en una Quesera (**), ò baxar à una Cocina. Enseña con dignidad à una paysana, como se debe dàr, à poca costa, una mano de barniz à un huevo, ò meterle en un poco de unto de Carnero, para que se conserve perfectamente fresco por muchos meses.

(**) En lugar de QUESERA, traduce el Italiano: TODA ESPECIE DE OFICIOS, AUN LOS MAS TRIVIALES.

ses (a). Mil veces mas gustoso estaría yo con haberles conseguido à los pobres Marineros un alimento tan sano, que con haber explicado la electricidad, por medio de una atraccion, que se disminuye en razon inversa del quadrado de la distancia.

No podía, charissimo Amigo mio, acabar mejor la Historia de la Physica, que convidando à Vm. à imitar en este estudio, y en todas sus averiguaciones, la precaucion, miras, è intentos de M. de Reaumur. Su amor al publico, de quien yo soy una parte, es lo que particularissimamente me obliga à que le ame. No me mueve otro intento para quererle. Si huviera nacido en Londres, ò mas allà de los Alpes, serían en mì igualmente vivos, y eficaces la estimacion, y el reconocimiento con que testificaria siempre mi amor, y aprecio à su trabajo. Pero el desinterés no podría en ninguna circunstancia ser mayor.

HIS-

(a) Yo he experimentado, que un huevo fresco, cocido, como ordinariamente se cuece, se conserva sin alteracion un mes, y mas; porque condensandose la clara sobre los poros de la cascara, impide el que transpiren los licores. Metido otra vez este huevo mismo en agua hirviendo, como si no estuviera cocido, se vuelve en leche, de la misma manera que el primer dia: lo que puede ser util para los enfermos en los meses de Diciembre, y Enero; y en todo tiempo, para el socorro de los pobres en los Hospitales.



HISTORIA
DE LA PHYSICA
SYSTHEMATICA.

CONVERSACION OCTAVA.

AUNQUE ordinariamente llamemos systhèmas à las diferentes suposiciones con que han procurado Ptolomèo, Copernico, y Tycho Brahè dàr razon del movimiento de los Cielos; pero no es esto lo que entendemos aquí por Physica general, y systhematica. De lo que tratamos, pues, es de aquella Physica, que intenta explicar el origen, y estructura intima de todo el Universo. No se puede negar, que el proyecto es grande, y la idèa hermosa. Quatro, ò cinco Philosophos cèlebres, que se han exercitado en esto, formaron partidos numerosos, è introduxeron infinitas disputas en el mundo. La historia de sus mismas pretensiones nos puede determinar à hacer eleccion del mejor partido, ò à quedarnos en perfecta neutralidad.

Los atomos de Epicùro.

Epicùro, renovando, ò acalorando las idèas de Leucippo, y Democrito, juzgaba, que comprehendìa muy bien, como unas particulas de materia de diferentes figuras; habiendo ſubſiſtido *ab æterno*, ò por toda la eternidad, ſe havían unido en cierto tiempo en el vacìo; que caminando las unas en linea recta, y las otras en linea curva, ſe havìan amontonado de diverſa manera, y formado cuerpos, y eſpiritus; que la libertad del hombre era principalmente obra de los atomos movidos por una linea declinante de aquel punto recto, y cabal por donde havìan de ir; que en ſupoſicion de eſte movimiento, el acaſo havìa formado al Sol, poblado la Tierra, eſtablecido el orden, que en una, y otra parte reyna, y fabricado de una miſma maſſa todo el mundo, y el sèr, ò eſſencia inteligente, que ſirve de eſpectador en èl (a); que no havìa que imaginarſe, que el Sol huvieſſe ſido hecho para alumbrarnos, ni nueſtra viſta para vèr; ſino que habiendo noſotros deſcubierto, que el Sol podía ſervir para alumbrar, y que nueſtros ojos podìan ſervir para vèr, empleabamos al Sol, y à nueſtra viſta en uno, y otro.

Eſta ſublime Philoſophìa fuè pueſta en ver-

(a) .... *Ne-ve putes oculorum clara, creata*
Ut videant. Sed quod natum eſt, id procreat uſum.
Lucrec. *de rerum natura.*

versos latinos por Lucrecio, comentada por el grande Scaligero, y por Sàbios de todos Paises; y traducida en todas las lenguas, para dirigir las idèas de los hombres; en orden à . . . .

Pero, Cavallero mio, yo empiezo à impacientarle à Vm. desde el principio de esta historia; y si los demàs Artifices de systhèmas, y cabezas de partido no tienen cosa mejor, que darle á Vm. como que le miro dispuesto à escusarme el que prosiga. Pero agraviariamos mucho à los otros en hacer juicio de ellos por Epicùro. Su systhèma, y los que se hacen en la casa de los locos, no se llevan mucho: y los habitantes de Abdère hicieron bastante justicia à uno * de los primeros Artifices de este hermoso edificio, enviandole à Hypocrates, para que le curasse el celèbro, ò pusiesse los sessos en su lugar.

* Democrito.

El mundo de Aristoteles.

Aristoteles, y sus Partidarios juzgan, que el mundo està compuesto de una materia primera, que no tiene, segun dicen, forma alguna, y que puede recibir todas las formas; de èsta, añaden, salieron los quatro elementos, que componen todos los cuerpos, y en ella se resuelven todos, ò vàn à dàr como en ultima resolucion, y analysis.

Entre esta materia primera, y los atomos, yà hay alguna diferencia. Pero Epicùro, y Aristoteles concuerdan en admitir desde lue-

go un primer fondo de materia indeterminada, y capàz de entrar en todo genero de estados, y compuestos.

El mundo de Gassendo.

Gassendo vuelve à tomar los atomos, y el vacìo de Epicùro, para construir su mundo; mas con esta diferencia, que los pone en la mano de Dios, que les dà el movimiento, curso, y disposicion, segun los sabios consejos, y determinaciones de su providencia. Esta Philosophìa nunca ha ofendido à nadie; por lo que mira à la Religion, pues no la agravia en cosa alguna. Pero tambien aquì nos hallamos con un sèr, ò fondo de cierta materia vaga, que ademàs de no tener regularidad, ni determinacion alguna, se podrà acomodar indiferentemente en un cuerpo, ò en otro, segun quieran manejarla, componerla, desunirla, y volverla à poner en otras massas diversas.

El mundo de Descartes.

Veafe el tratado de la luz, y los principios.

Descartes abomina del vacìo, y quiere, que su mundo todo estè lleno, aunque no sea dable algunas veces conciliar la libertad de el movimiento con esta plenitud tan exacta. El modo con que concibe la creacion de su mundo, es èste. Dios criò al principio una massa immensa de materia homogenea, esto es, sin mezcla de materias diferentes. Todas las particulas de esta materia, afirma, que son duras, y cubicas, ò à lo menos angulosas. Despues imprime à estas particu-

ticulas dos movimientos: uno con que hace rodar la mayor parte ſobre ſu centro particular: y otro con que diverſas maſſas de eſtas particulas, ò elementos, gyran al rededor de un centro comun, dandole à eſte movimiento, ò à las particulas, que le tienen, el nombre de torbellino. Hecho eſto, todo eſtà compueſto yà, ſegun Carteſio. De la frotacion de eſtas particulas rotas, ò rozadas, por tropezar unas con otras en ſus angulos, ò eſquinas, ſe formarà preſto un polvo muy delicado, à quien llama el primer elemento, ò la materia, ſutìl. Quitados yà aquellos angulos queda una materia globuloſa, à quien llama ſegundo elemento, ò la luz. Y como no todos los angulos ſe reduxeron à aquel menudiſsimo polvo, queda otro polvo macizo, eſtriado,y ramoſo: à eſte llama tercer elemento, y de èl aſſegura, que ſe formarà todo genero de maſſas. Eſte cahos, ſalido de la mano de Dios, ſe ordena, ſegun Deſcartes, en virtud de la continuacion de los dos movimientos, que Dios imprimiò en èl, y de eſta maſſa movida ſe viene à hacer un mundo ſemejante al nueſtro, *en el qual, aunque Dios no ponga orden alguno, ni proporcion* (ſon palabras ſuyas) *ſe podràn vèr todas las coſas, aſsi generales, como particulares, que ſe vèn en el verdadero mundo.*

V. el mundo, ò tratado de la luz

Los Alchimiſtas, para ponerſe en eſtado

de

Los principios de los Alchimistas.

de hacer oro, y de preparar el *restaurante* que impide la muerte, ò à lo menos, segun sus idèas, alarga mucho la vida, se han visto obligados à estudiar el fondo de la Naturaleza, y creyeron, que le havìan hallado en la Sal, Azufre, y Mercurio, con algunos otros ingredientes, en que no concuerdan todavia, y que eran los elementos immediatos de que se componen los metales, y todos los demàs cuerpos; pero que havìa realmente una materia primera, que tomaba todo genero de formas, como todos los Sàbios de Egypto, y Grecia, y todos los Philosophos de todas las edades lo asseguraban. Que esto supuesto, lo que faltaba, era trabajar en esta materia primera, usando de ella con toda especie de moldes, haciendo diversidad de modelos, y dandole cierta disposicion para sacar el oro, lograr las piedras preciosas, y el *Elixir* (**) vivificante.

Hasta aquì vè Vm. Cavallero mio, un consentimiento perfecto entre todas estas sectas de Philosophos à cerca del punto principal. Todos vienen à dàr, aunque con terminos diferentes, à un cahos de materia primera, y de particulas innumerables, que no son, ni oro, ni plata, sal, semilla, fruto, ni cosa alguna determinada; pero que serviràn para com-

(**) Elixir es lo mismo entre los Chimicos, que la substancia mas sutil, interna, y especifica de cada cuerpo. Llamase asimismo Quinta-Essencia. Veanse los Dic. Cast. el de Cesar Odin. y de las Cienc. y Art.

componerlo todo por medio de combinaciones, y mezclas; de modo, que hecha la ſeparacion, vendrán à parar en lo que eran, como en ultimo reſolutivo. La unica diferencia, que encuentro entre ellos en eſte particular, es, que los Alchimiſtas ſon mucho mas juicioſos, que los demàs, y uſan mucho méjor de ſu ciencia. Los Ariſtotelicos, y Corpuſculiſtas eſtàn ſiempre promptos para diſputar à cerca del lleno, ò del vacio, de la materia, y la forma, de los principios, que conſtituyen los cuerpos, y de el ultimo reſolutivo, ó termino en que ſe reſuelven; y todo, á la verdad, ſin mucho fruto, y ſin liquidar coſa alguna (**). Batallan entre sì á cerca de el modo mas conveniente de ordenar la materia, como ſi ſe tratàra de criar el mundo, ò gobernarle. El mundo eſtà yà hecho: ſin ſus pareceres ſigue ſu camino; debieran, pues, ocuparſe eſtos Sàbios en las Eſcuelas en queſtiones de que ſacaſſe el pùblico utilidad (**). Los Alchimiſtas vàn mucho mejor à ſu aſſumpto. Y arguyen de eſta manera. Segun Ariſtoteles, Epicùro, Gaſſendo, y Deſcartes, oro, y arena ſon una miſma materia en ſu origen. El inſigne Deſcartes, qui-

(**) Todo eſto ſe entiende, executado, ſin la moderacion, que dexamos notada arriba.

(**) El Italiano traduce eſte punto aſsi: Toda ſu ciencia, pues, ſe dirige à llenar las Eſcuelas de diſputas, ſin ſacar la menor utilidad. Y à la verdad eſta traduccion es mas conforme, y genuina, que la otra, al ſentido del original.

quitando las esquinas à sus cubos, ha visto nacer de ellos al Sol, al oro, y à la luz misma. Pues à mover la arena, à volverla, y revolverla: rompamosle las esquinas: deshagamosle los angulos à fuerza de frotaciones, y fuego: quitemosle esta forma accidental, que la hace arena, y hagamosla, por medio de la destreza, y agilidad de nuestras manos, por medio de una dichosa transmutacion, que venga à ser oro. Què felicidad tan grande para la sociedad, si llegamos à darle à la Naturaleza esta vuelta! Si todos los Philosophos systhematicos discurren bien à cerca de la materia primera, que es como lazo amistoso, que los une, y en que convienen; parece, que los Alchimistas discurren mejor en poner, siquiera, estas especulaciones en pràctica, y en hacer, que esta materia, que puede, segun tantos Sàbios, ser oro, lo sea en sus manos, atormentandola à puras frotaciones, y fuego, hasta sacar de ella el oro, y la immortalidad.

Pero por desgracia, y con poco honor de los Philosophos, los Alchimistas mueren, y no solamente mueren, sino viven menos que los otros: la mayor parte de ellos se consume, y seca entre hornillos, y entre exhalaciones homicidas. Pero en lo que mira á arruinarse, à golpe cierto, y con seguridad absoluta, se arruinan, y destruyen

todos

todos ellos. La poca utilidad, que han ſacado haſta ahora los Alchimiſtas con tanta multitud de tentativas, prueba la poca ſeguridad que hay en eſtas Ciencias humanas, y nos exonéra de otro examen, que serìa baſtante moleſto: la vida es corta, y las obligaciones, que tenemos, que cumplir, ſon muchas, para que nos ocupemos en deſperdiciar el tiempo (**).

Para conocer el error grande de los Philoſophos ſyſthematicos, baſta ſaber, que conſtruyen el mundo con una materia informe, que al principio no era agua, fuego, metal, tierra, ni coſa alguna de quantas regiſtramos el dia de oy, y que deſpues por medio de el movimiento vino à ſer todo lo que vemos. Una experiencia conſtante les mueſtra à todos, ſi lo quieren vér, que para hacer deſenvolver, y dàr aumento à las eſpecies paſſageras, que mantienen la Scena de el mundo en la duracion de los ſiglos, preparò Dios una multitud de naturalezas, ó elementos ſimples, que jamàs han ſalido de una materia primera, que no ſea en sì eſtos elementos miſmos; que eſtas naturalezas no tienen otra cauſa immediata de ſu formacion,

(**) El Italiano traduce eſte punto aſsi: La inutilidad de las tentativas prueba la falſedad del principio de los Philoſophos, y nos diſpenſa de entrar en el faſtidioſo examen de toda eſta Phyſica imaginaria: la vida es muy corta, y tenemos demaſiadas obligaciones con que cumplir, para gaſtar en eſtudios tan frivolos el tiempo. Y el original no ſe diferencia en mucho.

que al mismo Dios, que no passaron de algun estado primero à otro segundo, que son invariables, al modo, que el que les ha dado el sèr; que ningun movimiento puede jamàs alterarlas, mudarlas, convertirlas en otras naturalezas, ni resolverlas en otra cosa distinta de lo que son; que igualmente son indestructibles, è ingenerables por causa humana. Y pues el movimiento mas terrible, y ràpido no puede obrar nada en ellas el dia de oy, de modo, que dexen de ser lo que son, no deben su naturaleza à transmutacion alguna, que se les haya dado por medio de el movimiento. Por lo que voy à decir, se podrà formar juicio de esto. Tomese oro refinado, y apliquese al fuego mas activo, y eficàz: el oro se fundirà, y meses enteros se estarà liquido. Ahora bien, un fuego violento, que, segun los Cartesianos, no es otra cosa, sino movimiento violento; debrìa desde luego causar en esta materia, como en el principio del mundo, alguna corta novedad siquiera. Ciertamente, que mas facil era, que se destruyesse este oro, que el que se formasse. Pues si esto es assi, por què el movimiento, que de la materia primera sacò el oro, no puede ahora, à fuerza de aumentos, y graduaciones, destruir este oro mismo en el chrysol, ò convertirle en algun nuevo sèr, ò ente, ò reducirle por fin à un po-

co

co de materia primera? No vèn aquellos Philosophos, que toman à su cargo idèas methodicas (segun las quales se ordena todo en las Escuelas) por realidades, que subsisten en la Naturaleza, siendo asi que solo se hallan en sus imaginaciones? Piensan en una materia en general; despues en materias determinadas, y especiales: y què, creen por esto, que haya ahora, ò que haya havido jamàs una materia general? Por cierto que son dignos de admiracion; y mas si los miramos empeñados en buscar el analysis de el oro, y reducirle à sus principios, hasta llegar à encontrarse con un pedazo de la materia primera. El mismo fruto se sacarìa de hacer analysis de varias flores en la hornilla de los Chimicos, con la esperanza de encontrar en la ultima resolucion una flor en general en el suelo del recipiente.

Apliquese asimismo al fuego la arena, el cieno, el Mercurio, ò el metal, que se quiera: la arena se harà vidrio por medio de la union, y trabazon, que adquiere en el fuego: y despues de haber estado años enteros en la vasija del vidriero, serà siempre vidrio. El cieno pararà en cal, ò en cenizas, y despues de todas las desuniones posibles, no serà otra cosa, que ceniza, y tierra muerta. El Mercurio, mezclado con el Azufre, y con todas las drogas imaginables,

se harà una massa de Cinabrio, ò tomarà qualquiera otra forma. Mudarà de apariencia, pero no de sèr: no se habrà destruìdo, ni mudado. En tanta diversidad de figuras, siempre serà lo que fuè. Y el fuego nos le volverà à dàr como le tubimos al principio. Esto mismo sucede con los metales. Atormentense quanto se quiera; denseles todos los movimientos, y alteraciones imaginables, con fuego, con aguas fuertes, ò con otros disolventes. Nada los harà mudar de naturaleza un solo instante. Si entregamos una lamina de hierro, para que la roa, y deshaga, al agua fuerte, en que se haya disuelto yà una cantidad de plata, como no puede elevar las particulas de los dos metales à un tiempo, aunque por no verse la plata, se creyò, que se havìa convertido en licor, nos la restituirà enteramente precipitada al fondo del vaso. No huvo transmutacion alguna en la plata, solamente estaba escondida, y nadando sobre los globulitos de el liquido, à causa de la division de las partes metalicas; pero estas particulas, aunque menudissimas, son lo que eran antes, quando componìan aquella massa primitiva, que le entregamos al agua fuerte. El Minio (**a) con que se colorea el Lacre (**b), se hace con plomo. El me-

(**a) O Bermellon. Vease el Dic. de las Cienc. y Art. de Paris.

(**b) Vease el Dic. Economico de M. Noel Chomel, pal. CIRE D'ESPAGNE, en donde se dà la dosis, y forma de hacer el Lacre con perfeccion.

metal es cierto, que no se vè: con que se imaginarà destruìdo, ò convertido en otra naturaleza. Pues no es assi, en el Minio està todavia, aunque dividido, y disperso. Sus particulas nada han variado, y si se quema una oblèa à la llama de una bugìa, de modo, que se reciban en un papèl las cenizas, se veràn todas las particulas de plomo fundidas, y acercandose unas à otras, como riachuelos, que se vàn à unir, forman, quando se enfrian, y consolidan, diversas ramificaciones resplandecientes, y faciles de discernir, aun sin Microscopio. El oro, y los metales, que se extrahen de los materiales en bruto, en que no se vè yà seña de metal alguno, no se forman en los materiales de que se sacan, sino que passando el agua por diversos minerales, los rae, y arranca, esparciendolos despues por todas partes. De esto proviene el oro, que se encuentra en algunos rios, y entre las arenas mismas. De esto, el hierro, que se halla en la arcilla. Este es tambien el principio de aquellas particulas de hierro, que se pegan à un cuchillo tocado al Imàn, al revolver con èl las cenizas de las plantas, ò de la carne, ò entrañas de los animales. Estas particulas metalicas, salinas, terreas, arenosas, aqueas, igneas, mercuriales, y otras muchas, igualmente elementales, ò simples, vàn, vienen, se mezclan, se separan,

ran, y forman maſſas diverſas, de modo, que aparecen debaxo de habitos, y de ſemblantes muy varios; ſe ocultan, y ſe deſcubren; pero, como quiera, el oro, el hierro, la tierra, el agua, la arena, el fuego, el Mercurio, y, en una palabra, toda eſpecie de materias ſimples, tanto en grande, como en pequeño, ò ſean pocas, ò ſean muchas, ſiempre ſon la miſma coſa que fueron, ſin tranſmutacion alguna, que no ſea pura apariencia: cada naturaleza de eſtas es ſu materia primera. Y al modo que el movimiento mas violento, y vario no puede reſolverlas en otra coſa, que en lo que ſon, ni variar ſu naturaleza, aſsi tampoco le deben ſu eſtructura al movimiento recto, circular, ni obliquo Todas ſalieron como el mundo miſmo, immediatamente de la mano del Criador. Son en sì, no aquello, que vienen à ſer por medio de las combinaciones de diverſos movimientos, ſino lo que quiſo Dios deſde el principio que fueſſen, para ſervir á la formacion de los cuerpos compueſtos, à que las deſtinaba ſu infinita Sabidurìa. No ſe hace oro, ni chryſtal de nuevo: unicamente ſe junta, eſtiende, y diſpone lo que yà havìa. El movimiento, pues, que jamàs ha podido producir el mas minimo grano de chryſtal, ni de oro, mucho menos habrá podido producir una tierra con ſus habitadores, una Atmoſ-
phera,

phera, y un Sol. Es verdad, que el movimiento conserva el mundo; pero no le puede ordenar, à la manera, que el muelle de un relox, y el cuidado de darle cuerda todos los dias le hacen andar regularmente; pero no le pueden construir. Por esta causa es muy proprio de un sabio Physico estudiar los movimientos, que mantienen la Naturaleza, pues son verdaderos, regulares, y constantes. Pero es abusar de su razon, es despreciar la experiencia, y quizà es renovar secretamente las locuras de los Epicùreos, atribuyendo al movimiento, impresso à la materia, el poder de formar un mundo. Tan imposible le es al movimiento formar un mundo, como le es evidentemente imposible formar un grano de hierro.

Pero yà que no sacamos mas fruto, que perder el tiempo en remover, y traher de una parte à otra los atomos de Gassendo, y en hacer dàr vueltas à los cuerpos angulosos de Descartes, quizà harèmos mas fortuna en el Norte, quizà nos tendrà mas cuenta registrar las potencias atractivas, centripetas, y centrifugas de los Philosophos de aquellas partes. Vamos, pues, allà.

Systhèma, ò parecer de Newton.

La diferencia, que hay entre el systhèma de Descartes, y el de Newton, es, que el primero emprende dàr razon de todo; pero el otro, confessando modestamente, que no

co-

conocemos el fondo, ò essencia de la Naturaleza, solo pretende aclarar, ò ilustrar un punto de hecho, sin meterse en sondear su causa. Pero como este solo punto se estiende, y difunde, segun èl, por toda la Naturaleza, su systhèma viene à ser por este medio una especie de Physica general. La pesadèz, que hace caer los cuerpos, segun Descartes, no es distinta de la accion de los fluìdos en que son llevados, y se mueven los Planetas: porque todo cuerpo, movido, y obligado por los cuerpos, que le rodean à describir una linea circular en lugar de una recta, hace incessantemente esfuerzo para alejarse de el centro: de donde proviene, que quando las partes del torbellino encuentran cuerpos, que no tienen fuerza centrifuga (ò conato à alejarse del centro) ò si la tienen, es menor que la del torbellino, ò vortice, que encuentran, se vèn obligados à baxar hàcia el centro. De suerte, que la precipitacion de los cuerpos graves hàcia el centro, no es sino la accion de los cuerpos mas activos, que tienen tendencia à evitarle, ò à huir del centro hàcia donde impelen à los que pueden menos que ellos.

M. Newton piensa lo primero, como Descartes, de quien lo havìa aprendido, que todo cuerpo persevera en su estado de quietud, ò de movimiento, hasta que alguna

nue-

nueva fuerza le saque, ò aparte de este estado.

Lo segundo, piensa Newton haver observado en toda la Naturaleza, y este es el punto distinctivo de su systhèma (**), que todos los cuerpos son atrahidos los unos hàcia los otros à proporcion de su distancia, y de su massa; que tienen tendencia mutua, y pesan los unos sobre los otros; que el Sol tiende, ò tiene tendencia hàcia la Tierra, y la Tierra hàcia el Sol; pero que siendo èste incomparablemente mayor, solo se descubre, que la Tierra se acerca à èl; que la Tierra de la misma manera tiene tendencia hàcia la piedra, que se ha separado de ella por medio de la proyeccion, que la piedra la tiene hàcia la Tierra, ò, por mejor decir, que la piedra atrahe à la Tierra à sì, como la Tierra atrahe à la piedra; pero que atrayendo mucho mas la Tierra que la piedra, porque cada qual atrahe en razon de su massa, ò segun la massa que tiene; y siendo la de la pie-

(**) Algunos niegan, que al parecer, ò doctrina de Newton se le dè con propriedad el nombre de systhèma, quieren que passe por experiencia, y como cosa determinada, y notoria; pero à la verdad, aunque èl fuè gran Geometra, en razon de Physica, que es lo que ahora tratamos; como systhèma no sea otra cosa, que LA SUPOSICION DE UNO, ò MUCHOS PRINCIPIOS DE QUE SE SACAN ALGUNAS CONSEQUENCIAS, SOBRE QUE SE ESTABLECE UNA OPINION, UNA DOCTRINA, ò UN DOGMA, no hay porque se extrayga de la razon de systhèma, ni porque se le conceda algun privilegio, quando es sentir de muchos Sàbios, que poco mas hace la Physica de Newton, que reproducir las qualidades ocultas del Philosopho: y como quiera introduce en todo, una especie de mysterio que fatiga, Vease el Dic. de Math. de Saverien.

piedra tanto menor que la de la Tierra, de aquì es, que no dexa èsta su lugar, y la piedra es quien la viene à buscar, ò la que se vè como arrastrada por la potencia atractiva con que obra en ella la Tierra.

A esta accion, que piensa Newton descubrir, y registrar en todas las partes de la Naturaleza, entre todos los cuerpos que la constituyen, la llama *atraccion*, y la dà por un efecto, que reyna en todo el Universo, sin que pueda señalar otra causa de èl, que la voluntad de Dios, que la ha ordenado, para animar, ò dàr movimiento à toda la Naturaleza. Y asi, dice, que moviendose la Tierra al rededor del Sol, se apartarìa immensamente de este Astro, si se moviera solamente, y no se hallàra atrahida hàcia èl. Del mismo modo, si la Luna obedeciera sin obstaculo à la ley del movimiento, que la conduce, se apartarìa, y huirìa de la Tierra, hasta que finalmente llegasse à desaparecer. Asi, por el contrario, si la Tierra no obedeciera sino à la ley de la atraccion con que la tira el Sol hàcia sì, se acercarìa tanto à èl, que se precipitasse en su fuego: como tambien si la Luna se hallàra solamente atrahida, cayera sobre la Tierra. En una palabra, la ley del movimiento, y la ley de la atraccion se templan, y modifican mutuamente; pues la ley del movimiento dirige

ge en linea recta à los cuerpos; pero la templa la ley de la atraccion, inclinandolos à una linea curva. En esta suposicion, al moverse la Tierra en linea recta, segun la ley de el movimiento, separandose de el Sol, la atrahe este Astro hàcia sì por la ley de la atraccion, sin dexarla separar mas de lo que conviene. Viendose, pues, sin intermission alguna mandada por dos potencias contrarias, de las quales la una la aparta de el Sol, y la otra la acerca à èl, describe, segun este systhèma, una linea curva al rededor del Sol. Newton demuestra, que esta linea debe ser elyptica, ò que se acerca à un ovalo. Esto mismo le sucede à la Luna; haciendola huir de la Tierra la regla con que debe moverse en linea recta, y obligandola à acercarse la segunda ley con que la Tierra la està atrayendo hàcia sì; y de este modo circula al rededor de el cuerpo terrestre, sin desaparecer de su vista. Asi se explica tambien la fuerza centrifuga, y la fuerza centripeta, refrenandose la una à la otra: y la Luna, que se vè atrahida hàcia la Tierra, como centro de su movimiento, por la fuerza centripeta, que la precipitarìa sobre nosotros, se halla detenida por razon de la fuerza centrifuga, que la aleja de la Tierra: viendose de este modo obligada à correr su orbita por la impresion opuesta de estas dos

fuerzas. Luego examina Newton qual serià la medida de el movimiento de la Luna, si empezàra à caer à la Tierra desde lo alto de su orbita, despues de haver perdido su fuerza centrifuga, y de hallarse entregada absolutamente á toda la atraccion, que la Tierra exerce sobre ella. Por una parte sabemos la distancia que hay desde la Luna à la Tierra; y por otra quanto dura su revolucion: con que se puede saber muy bien, què parte, ò porcion de su orbita anda en un minuto la Luna. La Geometria enseña, què espacio correrìa la Luna en linea recta, si cayera hàcia la Tierra, en virtud de la fuerza que le hace correr este arco, ò porcion de su orbita. Habiendo despues establecido, que la atraccion se disminuye con la misma proporcion, que se aumenta el quadrado (a) de la distancia. Halla Newton por sus calculos, que si la Luna cayera del parage en que està, correrìa primeramente quince pies en un minuto; y que cerca de la Tierra, en virtud de la misma ley, correrìa en un minuto tres mil, y seiscientas veces, quince pies. Examinando finalmente los espacios, que

(a) Llamase quadrado un nùmero multiplicado por sì mismo. Si el intervalo, ò espacio que hay de la Tierra, à la Luna està dividido en tres parres, la parte 1 tiene por quadrado 1, la parte 2 tiene por quadrado 4, la parte 3 tiene por quadrado 9. Y assi, como la atraccion se disminuye, como se aumenta el quadrado de la distancia, obrarà como 9 en la primera parte, como 4 en la segunda, y como 1 en la tercera.

que corre cerca de la Tierra, una massa de madera, ò de piedra, que se dexa caer à ella, concluyò de lo que la experiencia nos enseña de la caìda de los cuerpos, que una piedra en un minuto correrìa en las cercanìas de nuestro globo tres mil, y seiscientas veces quince pies. Luego la Luna, desprendida de su orbita, obedecerìa à la misma ley, que precipita à la piedra. Y por consequencia necessaria, si la piedra fuera llevada hasta la orbita de la Luna, y abandonada desde esta altura hàcia la Tierra, correrìa quince pies en un minuto. Luego la atraccion es lo mismo que la pesadèz.

M. Privat de Mollieres, de la Academia de las Ciencias, sigue, ò conserva en sus lecciones de Physica el fondo, y substancia de las observaciones de M. Newton. Admite todas las pruebas, que afirman, que la misma causa, que hace gravitar una piedra hàcia la Tierra, hace gravitar la Tierra hàcia el Sol, y la Luna hàcia la Tierra. Pero dà à este efecto una causa muy distinta de la que imaginò Newton. El Academico Francès admira la exactitud del systhèma geometrico de el sàbio Inglès; pero le halla incompatible con el plàn de la Naturaleza: y se ofende de un principio, que hace de nuestro mundo un todo, cuyas partes estàn mas descarnadas, y menos unidas que las de un esqueleto.

leto. Le parece, que todas las idéas, que tenemos de las mechanicas, quedan echadas por tierra con esta atraccion ideal, que, segun los Partidarios de el Geometra Inglés, obra reciprocamente en cuerpos separados por un grande vacío, y los hace gyrar en la nada, sin unirlos con trabazon, ó lazo intermedio alguno. M. de Mollieres se vuelve en esta suposicion al turbillon de M. Descartes, cuya existencia le parece casi palpable en la Naturaleza. Y aunque es verdad, que le acomoda, ordena, y aun funde de nuevo, saca de este turbillon, ó vortice todos los efectos, que le pareció à Newton que veía, y de este modo reconcilia de alguna manera las dos Escuelas enemigas.

El turbillon, pues, de Mollieres no está compuesto, como Descartes lo havía imaginado, de globulos duros, é inflexibles; sino de turbilloncitos, cuyas particulas conservan sin interrupcion alguna, cierta tendencia à alejarse de su centro proprio, al mismo tiempo que el todo tiene la de apartarse del centro comun. Un cuerpo sólido, como la Luna, ó la Tierra, metido en este turbillon, debe ser movido, y transportado por él, dexandose llevar desde luego hàcia donde el torbellino quiere, y segun su impulso. Pero como las partes de la massa, ó cuerpo sólido, que ván dentro del torbellino, estén estrecha-

mente unidas, y en quietud, no hacen por sí mismas esfuerzo alguno para moverse, ni tienen otro movimiento, sino el que le comunica à todo el cuerpo del Planeta el torbellino en que nada. Pero los globulitos duros, é inflexibles, que componen el turbillon, tienen dos movimientos, y exercitan dos conatos: pues lo primero tienen una tendencia, que los obliga à hacer fuerza para apartarse del centro comun, desde que se vén, como obligados por los turbillones, que los rodéan, à moverse en linea circular: y lo segundo, todas las particulas de estos globulos hacen en pequeño, ó, segun su volumen, al rededor de su centro, lo que los globulos mismos, que constituyen, hacen en mayor, ó en general al rededor del centro comun. De estas dos tendencias resultan dos fuerzas, que apartan de su centro al torbellino mas poderosamente que lo que el movimiento, impresso en el Planeta, aparta en el centro de la Esphéra al Planeta mismo. Aunque tambien el Planeta, que và dentro de el turbillon, tiene su fuerza centrifuga, à causa del movimiento circular, que recibió; pero como las partes, que le componen, permanecen en quietud, es menor la fuerza centrifuga del Planeta, que la del turbillon en que và: pues el turbillon la duplica por razon de el movimiento de los pequeños turbi-

billones, que le componen, y huyen de el centro comun, y por razon de las partes constitutivas de estos mismos pequeños turbillones, que huyen, y evitan el centro proprio. Este excesso de fuerza centrifuga, en la materia del turbillon, respecto de la fuerza centrifuga del Planeta, debe prevalecer: y asi, teniendo el Planeta menos tendencia à apartarse del centro, que la materia, que le ha impelido, y apartado de èl; se seguirà, que la Tierra se acercarà poco à poco al Sol, y la Luna caerà sobre la Tierra. En una palabra, M. de Mollieres solo emplea una accion, ó causa, para formar la fuerza centrifuga del turbillon, y para hacer que los Planetas, y todos los cuerpos macizos graviten hàcia un mismo centro: y Newton pone dos acciones distintas, conviene à saber, el movimiento impresso generalmente à todos estos cuerpos; y ademàs de esso otra potencia, ú otra ley (à que dà el nombre de *atraccion*) que los pone à todos à acercarse, yà con mayor, yà con menor velocidad, à proporcion de sus massas, ò de sus distancias; siendo asi, que no se necessita de esta segunda potencia al mismo tiempo, que aun apenas se puede concebir.

Despues de habernos ayudado M. Mollieres, por medio de su ingeniosa explicacion de la pesadèz, à comprehender las dos fuerzas

cen-

centrifugas de los turbillones, y la tendencia eficàz de los cuerpos macizos, y pesados hàcia el centro comun de esta sola fuerza, y accion simple, y unica, nos dexa aùn en la espectativa de lo que empleará para sostener los Planetas en su orbita ; impedirles caer à este centro, de modo, que se cayga la Tierra en el Sol, ó nos hallémos un dia los hombres con la novedad de venirnos à vér la Luna. Pero es facil prevér, que en las lecciones, que nos prepara, empleará diversos turbillones, ó à lo menos diferentes Atmospheras, colocadas al rededor de los Planetas, para hacerlos rodar los unos sobre los otros, sin caer, como globulos de diferentes materias, que se hollan, comprimen, y ceden, achatandose, ó hundiendose un poco al rodar los unos sobre los otros, sin que puedan acercarse sus centros, no obstante la tendencia mutua, que tienen para esto, y que les comunica el impulso de los turbillones, que los cercan.

Esta explicacion de M. de Mollieres es tanto mas digna de recibirse, quanto se puede usar de ella, no para emplearla en criar el mundo, sino para dàr à entender sus caminos, y conservacion, y para explicar con su modo de pensar muchos casos particulares, y phenomenos estraños, que ocurren en la Naturaleza : pongo por exemplo, el fluxo, y refluxo del Mar con la presion de

la Esphéra de la Luna sobre la de la Tierra, el desordenarse los Satelites de Jupiter con la pression de la Esphèra de Saturno sobre la de Jupiter, las atracciones, y expulsiones de los cuerpos electricos por razon de las pequeñas Atmospheras, que adquieren, ò pierden, segun el modo diverso con que los tocamos, las disoluciones, y fermentaciones de la Chymica à causa de la diversidad de fuerzas en los turbillones sutíles, y delicados de que se componen los liquidos, y que no pueden quedar, ni aparecer en quietud, hasta que se ponen en equilibrio despues de una larga agitacion, ocasionada por la desigualdad de los esfuerzos, que hacen, y del conato, que ponen.

Ahora, Cavallero mio, evitarèmos el entrar en la narracion extensa de los systhemas, que han imaginado à cerca de la pesadèz de los cuerpos, Hugens, Bulfinger, Bernouilli, y otros muchos. Todos ellos miran à un punto, que se reduce à exponer la mechanica del Universo. Si se le pide la explicacion à una multitud de Physicos, que se usan, todos juzgaràn, que la han dado, y que nos comunican al mismo tiempo una Physica, tanto mas estimable, quantos mas calculos, y Geometría emplearen en ella. Pero muchas veces hay demasiada distancia de la Arithmetica, y Geometrìa, hasta la Physica. Todos

dos estos Calculadores infatigables, aun partiendo muchas veces de un mismo principio, nos conduciràn à sumas muy diferentes, à mechanismos muy diversos, y à otros tantos systhémas, quantos Calculadores hubiere. Pues qué será si de este punto queremos passar à la explicacion del juego, y estructura intima de las demàs partes del Universo? Entrar en estas opiniones systhematicas sería dexar el Espectàculo de la Naturaleza, y perder de vista el uso cierto, y la pràctica, à que podemos recurrir conforme necessitémos: en lo qual consiste nuestra verdadera Physica. Fuera de esto tenemos tambien otra razon, que nos debe hacer desconfiar de los systhémas: es, pues, que por especiosos, que à primera vista parezcan, en aplicandolos à efectos particulares, casi siempre sale la pràctica ridicula, è infelìz. Usemos, pongo por exemplo, el systhèma de la atraccion en el phenomeno del Imàn, en que parece, que havìa de servir mucho, y probar bien, ò en la electricidad, ò en lo que se llama fermetacion; y encontrarèmos, que el principio por donde nos gobernamos, nos desampara por todas partes, y no nos dà inteligencia de cosa alguna. De este modo se vè uno reducido à variar las atracciones como los efectos. Aquí se vè una atraccion, que obra por razon de toda la profundidad de la massa.

Allà otra atraccion, que no obra, sino con la mas delicada superficie de los cuerpos. Que sean delgados, ò gruessos, cierta atraccion es siempre la misma en ellos, siendo assi que otra atraccion varía como la magnitud, y tamaño de los cuerpos. Quien ajustarà estas medidas? Pero sobre todo, estos atraccionarios, por decirlo assi, ò apassionados de la atraccion, estaban, como encantados con la que veían, ó pensaban que veían en los cuerpos electricos. No era dable dexar de vér en la electricidad esta atraccion; obraba perfectamente como en los Planetas, disminuyendo en todo el circuito sus fuerzas, à proporcion, que se aumentaba la distancia. Pero por desgracia un Philosopho experimental ha venido à descomponerlo todo: y atando una bola pequeña de madera à la extremidad de una cuerda de mil, ò de mil y doscientos pies, ha encontrado, que si se pone un tubo electrico en el medio, y aun al principio de una cuerda tan larga como es èsta, se pegan las limaduras, ù hojitas de oro, puestas al otro cabo de la bola de madera, à la bola misma, con tanta facilidad, y promptitud, como si la electricidad obràra à un piè de distancia del tubo. Uno de nuestros mas sabios Newtonianos ha hecho mil experiencias con el Imàn; y al cabo de infinitos calculos, y precauciones, confiessa, con no poco chiste,

te, que la atraccion le falta, quando la ha menester, y que no ha podido comprehender cosa alguna de ella.

Quiero yà, Cavallero mio, dàr fin à la Historia de la Physica systhematica, porque juzgo, que no tiene Vm. por ahora necessidad de mas extenso conocimiento en este assumpto. Siempre serà tiempo de volver à estas especulativas, tan sublimes, como poco necessarias. En su edad de Vm. y aun acaso en qualquiera otra, serìa peligroso preocuparle con algun systhèma, à quien atribuyesse despues quantos phenomenos hallàra en la Naturaleza, y esto vinieran, ò no vinieran, y que se ajustassen, ò no se ajustassen al systhèma, los harìa concordar con èl: lo qual es de sumo perjuicio à los progressos de la verdadera Physica, yà porque no se sabe salir de ciertas generalidades, yà porque cada uno vè entonces todas las cosas conforme à su preocupacion. Basta lo que hemos dicho, para guiarle à Vm. hàcia la Physica experimental, que es la unica de que han sacado alguna utilidad los hombres para las cosas agibles: y en orden à esto yà le he manifestado à Vm. las utilidades innumerables, que trahe à la sociedad. En esta suposicion se podrà acaso seguir mèthodo alguno mas juicioso, para aplicarse al estùdio, que el que usa la sabia Academia de las Ciencias para ins-

instruir? Jamàs ha aprobado absolutamente systhèma alguno general. Todos los miembros, que componen este noble cuerpo, estàn persuadidos, que si es permitido al hombre llegar al conocimiento intrinseco de la Naturaleza, es solamente multiplicando experiencias, y uniendo, y comparando casos particulares por una serie dilatada de años; y que si, por el contrario, està prohibido al estado de viadores en que estàmos, este conocimiento intimo de las cosas, conseguirèmos, à lo menos, por medio de las experiencias, y conocimientos particulares, diversos bienes, y servicios à la sociedad, como vemos que sucede cada dia. Este principio sumamente juicioso, que les ha servido siempre de regla, y la diversidad de ocupaciones en que se exercitan, y dividen estos sabios Academicos, se funda de el todo en las cosas necessarias à la Naturaleza humana: este es el blanco à que miran, sin perder jamàs de vista la capacidad, y medida de los alcances del hombre, sin volar sobre sí mismos. En una palabra: la Physica experimental, que han ensalzado, y puesto en el asiento, y reputacion mas alta, es la unica, que se puede juzgar util para el bien, y alivio de la sociedad, la unica, que es conforme à nuestro estado, y que podemos llamar sin riesgo el systhèma de la providen-

cia.

cia. Bastaba para un buen juicio, por cierto, la experiencia de seis mil años, que le està enseñando, què puede el hombre, y què no puede; què se huye à su conocimiento, y què se sujeta à su alcance. Siempre que nuestras averiguaciones, y diligencias se han dirigido à las cosas, cuyo gobierno nos està encomendado, se han visto premiados los esfuerzos, que hemos hecho, con nuevos descubrimientos. Siempre que hemos querido ahondar en la extructura interior de las piezas, que componen el Universo, que no està à nuestro cargo, ni tenemos la incunvencia de hacerle seguir su camino, y andar su màchina, hemos dado de ojos, encontrando solo caprichos, è incertidumbre en nuestras idèas. Por el contrario, que estùdie el hombre las medidas de las magnitudes, y distancias, y las leyes del movimiento, no para medir el Cielo, ò para pesar las massas de los cuerpos planetarios, sino para conocer el orden de sus dias, y sus años; que observe la relacion, que tienen los aspectos de el Cielo, con su morada; los progressos de la luz en los medios, que le presenta, ò que le pone delante para reconocer su camino; las ayudas, y socorros, que puede sacar del equilibrio de los licores, ò del peso, y velocidad de los cuerpos de que es dueño; ò que note cuidadosamente to-

das

das las demàs experiencias, que le ponen el tiempo, y la ocasion à los ojos; y principalmente, las que estàn en su mano, y que puede hacer por sì mismo: en una palabra, que aplique la experiencia à las necessidades de la vida. Todo esto es una Physica llena de certidumbre, y fecunda de grandes utilidades. Por esta causa espèro en adelante, Señor mio, tratar de esto en las conversaciones, que se sigan, y que le voy à Vm. preparando. Pero en la realidad, pretender decir lo que arregla el movimiento de el Universo, y penetrar la estructura general, y particular de las piezas, que le componen, es renunciar la ventura de hacer valer, y aprovecharnos de nuestro mismo dominio, por correr tràs unas idèas fantasticas, y unas esperanzas vanas, es abandonar thesoros, que nos estàn abiertos, y obstinarnos en llamar à una puerta, que seis mil años hà, que la hemos visto cerrada.

No es conjetura por cierto, sino una verdad sensible, y una experiencia notoria, que Dios nos ha dado mucha facilidad, è inteligencia en todas las cosas, que haviamos de gobernar: y que, al contrario, nos ha negado el conocimiento de las que Dios hace caminar por sì, y que obren sin confiar su conducta à nuestros cuidados. Sirvanos de luz un exemplo: los hombres no conocemos la

estruc-

eſtructura de nueſtro eſtòmago, porque Dios nos quiſo deſcargar del cuidado, que podriamos tener en orden à la digeſtion; de modo, que el mas ſabio Anatomico no es capàz de dàr el modo de hacerla, ni de preſidir en ella: pues todo và muchas veces al rebès de ſus deſeos. Al contrario tenemos en nueſtros ſentidos otros tantos admonitores atentos, y fieles, para darnos à conocer à tiempo los alimentos, que nos ſeràn utiles, y haràn provecho. Por què cauſa, pues, nos ofrecen tantos medios, para conocer nueſtros alimentos, ſino porque tenemos el cargo de buſcarlos, y eſcogerlos? Y por què cauſa, por el contrario, ignoramos como ſe digiere, ſino es porque Dios ha querido evidentemente, que la digeſtion ſe hicieſſe en noſotros ſin noſotros, eſto es, ſin que tubieſſemos conocimiento de el modo? Eſcuſandonos Dios eſte trabajo, nos ahorrò el conocimiento de el mechaniſmo con que eſtàn formadas las carnes, ò los frutos, que comemos, y de el mechaniſmo, que extrahe, y ſaca de ellos los jugos, que nos alimentan, y nutren. Conocimiento ſemejante ſolo ſerviria de diſtrahernos; y ſin èl llegamos à la edad de ochenta años, ſin que nos haga la menor falta ſaber, què es la digeſtion, y què el juego de los muſculos. Sin cuida-

do alguno de nuestra parte quedamos muy bien servidos: quando si conocieramos la estructura interior de el estòmago, quisieramos dirigir las funciones que hace, y los exercicios que tiene. No quiso dàr el Autor de la Naturaleza este conocimiento al hombre, porque no le ha hecho para digerir. La digestion se hace sin que èl se mezcle, ni tenga parte en ella, y Dios le llama à otras ocupaciones, que le importan. Aquì, pues, de la razon: si le niega el conocimiento del mechanismo de su estòmago, por no multiplicar sus cuidados, le concederà el conocimiento de la estructura del mundo, y del camino que lleva, sin haberselé encargado?

Yo no sè si los Philosophos modernos han entrado bien en el plàn del Criador, haciendo menos caso de las luces,y conocimiento, que adquirimos por medio de los sentidos, que de los que se piensa lograr con una profunda meditacion. Un exemplo solo explicarà mi pensamiento.

El rustico, è ignorante Marinero no sabe à cerca del Imàn, sino lo que le enseñan los sentidos. Conoce su direccion hàcia el Norte: y en esto consiste toda su ciencia. El Philosopho quiere saber la causa de este phenomeno. Para esto se vale de los poros en linea espiral, emplea expulsiones, y atracciones: y despues de haber gastado muchos años en decidir la mechanica

de

de esta piedra, valiendose de su Geometria, y sus calculos, ò confiessa, que no comprehende la menor cosa, ò tiene el disgusto, y fastidio de no poder hacer à los otros, que aprueben el systhèma, que formò. El Philosopho systhematico, que cree ignorarlo todo, quando no sabe la causa de lo que vè, gasta su vida en correr tràs las conjeturas; y vive sepultado en un gabinete, en que se hace inutil para el resto de todo el genero humano. Por el contrario, el Marinero emplea lo que los sentidos le enseñan de la direccion del Imàn hàcia el Norte, y con este socorro llega hasta el cabo del mundo. Poned del mismo modo los ojos en otros diez mil conocimientos de aquellos, que nos ha franqueado la experiencia, y se verà claramente, que no hay uno siquiera, que dexe de servirnos de algo. No es dable que se aumenten estas luces, sin que vengamos à ser mas ricos: y si buscamos las causas de estos efectos, no encontrarèmos sino inutilidad, è incertidumbre. Y se podrà despues de todo esto dexar de conocer la intencion de Dios en la medida de luces, que concede à nuestra inteligencia en el estado presente de viadores?

Es evidente que no tenemos, mientras vivimos, sino conocimientos particulares. Los objetos de estos conocimientos estàn esparci-

dos al rededor de nosotros en la Tierra, y en el Cielo. Ademàs de los ojos, que nos diò, y del entendimiento de que nos proveyò el Autor, puso en nosotros una curiosidad innata, que nos hace passar de objeto en objeto, con el fin de que por medio de nuevas pruebas, y experiencias reiteradas nos pongamos en estado de ayudar à nuestros Hermanos con nuevas conveniencias, que los alivien, y de que poco à poco se le vaya dando valor à quanto puso Dios en la Tierra, para provecho del hombre. Pero de que pueda llegar este hombre mismo, con el uso de sus pies, desde Brest hasta Pekin, no se infiere, que llegarà hasta la Luna, y el que tenga en sus brazos un principio de fuerza, que le haga capàz de mantener en el ayre un haz, ò tronco de Encina, y de sostener un pedazo gruesso de Marmol, no le inducirà al desorden de quererse encaminar à la Luna, para hacerla salir, con fuertes palancas, de su orbita, ò al de estender sus garras hàcia Jupiter, para arrancarle uno de los Satelites, que le sirven, y acompañan. Esto es claro: pues como su fuerza tiene limites, asi los tiene tambien su ciencia: y estos limites se conforman con sus necessidades. Se hace un descubrimiento en el mundo para socorrerlas, y se passa à otro: y caminando de descubrimiento en descubrimiento, se obran

mi-

milagros, siempre que se cuida el hombre de dàr valor à aquello, que està à su cargo, y en su circuìto. Al contrario, se halla oprimido por todas partes con argumentos, y bacilando con dudas, siempre que se introduce en especulativas ociosas. Nuestra razon se exercita felizmente, y sale bien, siempre que se ocupa en acomodar à la pràctica, y uso de nuestras necessidades, aquello que le enseña la experiencia, empleando prudentemente los beneficios de el Criador, y glorificandole por ellos: esta es toda la ciencia del hombre.





EXPLICACION SOBRE EL MOVIMIENTO DE LOS PLANETAS EN LA HYPOTHESIS DE COPERNICO.

SEIS *Planetas del primer orden ruedan immediatamente al rededor del Sol: conviene à saber, Mercurio, que dà su vuelta en tres meses; Venus, que la dà en siete y medio con corta diferencia; la Tierra, que hallandose mucho mas distante, describe su orbita en* 365 *dias, y una quarta parte de dia, ò cerca de seis horas. Despues se siguen sucessivamente, y à mayores distancias, Marte, que perfecciona su revolucion en* 686 *dias; Jupiter en* 4333, *esto es, en cerca de doce años; y Saturno en* 10759 *dias, ò casi treinta años. Ademàs de estos Planetas del primer orden, hay cinco Planetas de segundo orden, ò que tienen un Planeta de primer orden por centro de su revolucion, y son inseparables de èl. Tal es la Luna, que tiene à la Tierra por centro; tales son los quatro Astros de Medicis (el dia de oy los quatro Satelites) que dàn vuelta uno encima de otro al rededor de Jupiter. (Desde Galilèo acâ se han descubierto cinco Lunulas al rededor de Saturno): de modo, que entre todos componen diez Planetas de segundo orden. Si estuvieramos en el Sol, esto es, colocados, segun este systhèma, en el centro immoble de la revolucion de los seis Planetas mayores, veriamos à todos estos dàr vuelta al rededor de nosotros uniformemente, y caminando de Occidente à Oriente, segun el orden de los* Sig-

Signos. Los veriamos siempre llenos, esto es, volviendo hàcia nosotros toda su mitad iluminada. Pero como los vemos desde nuestra Tierra, que tiene su camino particular al mismo tiempo que los otros tienen el suyo, resulta de esto una grande variedad de efectos, y de situaciones, que causan desigualdades, y apariencias, que parecen caprichosas, siendo asi, que su camino es perfectamente simple, y uniforme. Por otra parte estando la Tierra mas apartada del Sol, que lo que lo estàn Mercurio, y Venus, al mismo tiempo que se halla mucho menos distante del Sol, que Marte, Jupiter, y Saturno, es preciso, que esta diversidad de distancias cause tambien, y dè lugar à apariencias, que no son las mismas en los Planetas superiores, que en los inferiores. A Marte, Jupiter, y Saturno se les dà el nombre de Superiores, porque sus orbitas estàn encima de la nuestra, y la contienen. A Mercurio, y Venus se les llama Planetas inferiores, porque el vasto circulo de la revolucion annua de la Tierra encierra, y comprehende el circulo de la revolucion de Venus, y la orbita de Venus abraza el circulo de la revolucion de Mercurio, que es el Planeta mas immediato al Sol.

LOS MOVIMIENTOS APARENTES DE VENUS, y de Mercurio.

LOS circulos, que describen Mercurio, y Venus, caminando de Occidente à Oriente, no estàn en el plano de la Eclyptica, ò de la linea, que describe la Tierra, dando vuelta en un año al rededor de el Sol: sino que son semejantes à unos haros, encajados uno en otro, de modo, que se cortan, y atraviessan, tocandose en dos puntos solamente, y del mismo modo que los circulos de Mercurio, y de Venus se cortan mutuamente, cortan tambien la orbita terrestre en dos puntos opuestos, que se llaman nudos. *La orbita de Mercurio hace con el plano de la orbita terrestre un angulo de cosa de siete grados, y la de Venus hace con el mismo plano por una parte, y por otra un angulo de 3 grados, y 24 minutos. Si à Mercurio, y Venus los vieramos desde el Sol, ò estarian, respecto de nosotros, en la linea, que passa por los nudos, y por el Sol mismo, lo qual serìa verlos en el plano de la Eclyptica, pudiendo por consiguiente eclypsarse el uno al otro; ò estarìan fuera de la linea de los nudos, y entonces serìan vistos, yà mas, yà menos ele-* Sus orbitas

va-

vados sobre el plano. Ninguno de los Planetas, assi de el primer orden, como del segundo, aun en su mayor elevacion sobre este plano, se aparta de èl mas de diez grados. Y assi, tomando en el Cielo nueve, ò diez grados de distancia por una, y otra parte de la Eclyptica, se tendrà de amplitud 18, *o* 20 *grados, comprehendiendo de este modo en ellos todo quanto se separan de la Eclyptica los Planetas: y esta amplitud es la que se manifiesta en las Esphèras con aquella ancha banda, à que llamamos el Zodiaco. El curso, pues, y orbita de los Planetas es tal, que si los observaramos desde el Sol, serìan tales, que su variedad, en apartarse, ò acercarse al plano de la Eclyptica, formarìa todo su movimiento. Pero observandolos desde la Tierra, no sucede lo mismo. Y assi, veamos quales seràn las apariencias de los dos Planetas inferiores, en este caso.*

1. *Mercurio, y Venus deben aparecer en el plano de la orbita terrestre, quando estân en los nudos; y despues, al passo que se apartan de los nudos, deben tambien irse apartando del plano de la Eclyptica. Pero la distancia de estos Planetas del plano de la Eclyptica, aun quando estàn en un mismo punto de su circulo, debe parecer, yà menor, yà mayor, segun la immediacion mayor, ò menor de la Tierra, respecto de ellos. Porque es regla bien notoria en la Optica, que quanto mas apartada està la vista del objeto, que se descubre, tanto menor es el angulo, que este objeto forma, ò parece formar con un plano, ò con qualquier otro objeto; y al contrario, quanto mas cerca està la vista, tanto mayor le parece el angulo con que vè el objeto.*

2. *Mercurio, y Venus, vistos desde la Tierra, no aparecen siempre igualmente iluminados. Unas veces se vèn como una media Luna, que se và aumentando, ò disminuyendo; y otras cortados, ò sesgados por la mitad, ò como una quadratura, ò quarta parte de luz; y algunas veces llenos; y finalmente, obscurecidos, ò que desaparecen del todo.*

Las dos conjunciones.

Quando Mercurio, y Venus, apartandose de la Tierra, lo mas que pueden, se colocan detràs del Sol, oponiendo à este Astro, como tambien à la Tierra, toda su mitad iluminada, no se llama oposicion, por reservarse este termino para denotar la situacion de los Planetas superiores, quando la Tierra se halla opuesta entre ellos, y el Sol. Llamase, pues, esta colocacion de los dos Planetas inferiores detràs del Sol, conjuncion superior. El nombre de conjuncion se le dà, porque entonces parece que estos Planetas se acercan

can al Sol, y se pierden en sus rayos: y se añade el termino de superior, porque el acercarse al Sol, se hace de la parte de allà de este Astro, distinguiendo de este modo el tiempo, ò colocacion, que tienen estos Planetas con el Sol, poniendose, al dàr la vuelta, de la parte de acà del Astro, ò entre la Tierra, y èl, à lo qual se le dà el nombre de conjuncion inferior. La conjuncion superior es solo quien eclypsa al Planeta por la superioridad de los brillos del Sol, que le abogan, por decirlo assi, los suyos: y assimismo se puede realmente eclypsar al acercarse à la linea de los nudos, quedando oculto detràs del cuerpo solar. En la conjuncion inferior parece tambien eclypsado el Planeta, porque se pierde en los rayos, y vuelve hàcia nosotros toda su mitad obscura. Pero, à la verdad, quien està eclypsado en este caso, es aquel punto de Sol, delante de quien se pone el Planeta, como lo podremos vèr por medio de el Telescopio, que nos manifiesta una mancha, que và corriendo desde la orilla oriental del Sol, hasta la orilla occidental. Despues se desprende, y sale el Planeta, disponiendose à passar detràs del Sol, siguiendo el orden de los Signos de Occidente à Oriente.

Algunos dias antes, y algunos despues de la conjuncion superior, vuelven Mercurio, y Venus hàcia la Tierra casi toda su mitad iluminada; y assi, se deben vèr llenos. Pero como estàn entonces mucho mas apartados de la Tierra, que al acercarse à su conjuncion inferior, pues estàn retirados la mayor parte de su orbita, deben, à pesar de su plenitud, aparecer menos brillantes, è irse borrando mas, y mas sus luces por la cercanìa del Sol.

Assimismo, algunos dias antes de la conjuncion inferior, y algunos dias despues, vuelven hàcia la Tierra casi toda su mitad obscura. Y assi, solo se debe descubrir una estrecha lista, ù orilla de la mitad iluminada: y esta orilla debe aparecer con una claridad feble, si yà no es, que empiece à apartarse bastantemente del Sol, acercandose al quarto: y entonces se puede vèr bien à Mercurio: y Venus està tan lucida, que arroja unos brillos de mucha mayor viveza, que la Luna en su plenilunio. De modo, que nunca està Venus mas brillante, que quando està, no en su quadratura, esto es à 90 grados de la conjuncion inferior, sino à 40, ò un poco mas. La razon de esta diferencia proviene de que Venus à 90 grados de su con-

juncion aparece mucho mas cerca del Sol, que la desluce con sus rayos mucho mas, que quando se halla à 40 grados de distancia, ò poco mas: porque Venus, como tambien los demàs Planetas, se vèn en aquel punto, que termina la linea, que se supone passar de la Tierra por el Planeta, hasta el Cielo estrellado. Siendo assi, que la linea, que passa por Venus à 40 grados, y un poco mas de distancia del Sol, se termina en un punto de Cielo, que aparece mas distante del Sol, que el punto en que se termina la linea tirada de la Tierra T à Venus en la quadratura de su revolucion, ò à 90 grados de su conjuncion. Pues es claro, que toda la linea, que toca el circulo sin cortarle, se aparta mas de la extremidad de la linea, que passa por el centro, que qualquiera otra linea, que corta el circulo: y como la linea tirada de la Tierra à Venus à 40 grados de su conjuncion, toca el circulo de la revolucion sin cortarle, quando la que se tira de la Tierra à Venus en su quadratura, ò à 90 grados, corta el circulo: se sigue, que la extremidad de esta linea empieza à acercarse à la extremidad de la que passa por el centro, esto es, al punto del Cielo en que se vè al Sol à proporcion, que desde los 40 grados, ò algo mas, se acerque à los 90 grados. Y assi, Venus entre 40, y 48 grados de distancia de el Sol, debe estàr mas brillante, ò menos deslucida que à 90: y como jamàs dexa el circulo de su revolucion, el grado 40 es à un mismo tiempo aquel en que brilla mas, y aquel en que empieza à estàr distante del Sol lo mas que puede estàr. Esto mismo sucede con Mercurio à 30 grados de la conjuncion inferior. Porque poco despues empiezan estos puntos à acercarse al Sol; advirtiendo, que esto se entiende solamente en la apariencia, y respecto del punto de Cielo en que vemos al Sol; pues, à la verdad, estos Planetas siempre se hallan en una situacion uniforme respecto del Sol; si yà no es, que en lugar de una linea circular, describan al rededor de él una linea ovalada; y no obstante, que esto sea assi, nuestra explicacion no varìa, y siempre es la misma: pues no es este el objeto de que tratamos aquì.

Quando Mercurio, y Venus salieron de la conjuncion superior, se vèn desde la Tierra caminar segun el orden de los Signos, esto es de Occidente à Oriente. Con que se debe seguir, que dando nuestro horizonte vuelta con la

Tierra

Tierra de Occidente à Oriente, encuentre al Sol antes que à eſtos dos Planetas: con que no ſaldràn entonces haſta deſpues que ſalga el Sol, y no ſe veràn por la mañana, porque la luz del Sol nos los robarà de la viſta. Pero apareceràn por la tarde deſpues de pueſto el Sol, porque eſtando oculto eſte Aſtro debaxo del horizonte, podràn eſtàr ſuficientemente diſtantes de èl, de modo, que ſe podràn vèr hàcia el Occidente. Y aſsi, Mercurio, y Venus ſolo ſe veràn por la tarde deſde la conjuncion ſuperior, haſta las immediaciones de la inferior, y entonces ſe llama Venus Heſperus, Veſper, ò la Eſtrella de la tarde. Sus brillos, y reſplandor ſe aumentan en eſte caſo, al paſſo que ſe aumenta la diſtancia en que ſe halla, reſpecto del Sol, y ſe diſminuyen deſpues al paſſo que ſe acercan à èl. Lo miſmo ſucede con Mercurio, que no ſe puede deſcubrir ſino en ſu mayor diſtancia del Sol, que ſolo es de 30 grados.

Quando Mercurio, y Venus ſe acercan à la conjuncion inferior, ſe diſminuye ſu reſplandor. Aſsi en la conjuncion inferior, como en la ſuperior ſe ponen, y ſalen con el Sol, cuyos rayos los ocultan por muchos dias conſecutivos. Deſpues de haber ſalido de la conjuncion inferior, ſe apartaràn del Sol por medio de un movimiento, que parecerà enteramente contrario à aquel, por medio del qual ſe vieron apartarſe deſpues de la conjuncion ſuperior. Entonces caminaban, ſiguiendo el orden de los Signos: y baxando, ò colocandoſe deſpues entre el Sol, y la Tierra, y apartandoſe luego del Sol, parece, que caminan contra eſte miſmo orden de Oriente à Occidente. Y como de eſta manera vienen à eſtàr mas occidentales para noſotros, que el Sol, à cuya dieſtra ſe hallan en eſte caſo; dando vuelta nueſtro horizonte con la Tierra de Occidente à Oriente, los encontrarà antes que al Sol; y aſsi, los verèmos ſalir por la mañana antes de la Aurora, y ſu elevacion ſobre nueſtro horizonte parecerà otro tanto mayor antes de ſalir el Sol, quanto eſtèn mas diſtantes de eſte Aſtro; y entonces tiene Venus el nombre de Lucifer, ò de Eſtrella del dia. Mercurio, y Venus ſe volveràn à acercar deſpues al Sol, y deſapareceràn de nuevo en la conjuncion ſuperior.

Por medio de una figura comprehenderèmos de un golpe, ò con ſola una mirada, porque Mercurio, y Venus, aunque ruedan en ſu orbita uniformemente, nos parecen, yà directos, ò que caminan, ſegun el orden de los Signos, Veaſe la fig. 2. al fin de eſtas notas. Pag. 342.

yà estacionarios, *ò que se detienen algun tiempo en los mismos puntos de Cielo; yà* retrogrados, *ò que caminan contra el orden de los Signos. Lo que dixeremos de Mercurio, dà una idèa suficiente de lo que sucede à Venus.*

Sus direcciones, estaciones, y retrogradaciones Fig. 2.

Sea la orbita terrestre el circulo mayor A, B, y el circulo menor 1, 13, *la orbita de Mercurio: una, y otra se pueden suponer con corta diferencia concentricas al punto* S, *que denota al Sol. La distancia de Mercurio al* Sol *es de dos quintas partes de la distancia de la Tierra al* Sol. *Y siendo el radio del circulo menor* 1, 13, *al radio de la orbita terrestre AB, como* 2 *à* 5, *tenemos la representacion exacta de las orbitas de Mercurio, y de la Tierra. Por otra parte se sabe tambien, que Mercurio dà su vuelta en cosa de tres meses, y la Tierra en doce. Con que el tiempo periodico de Mercurio es la quarta parte solamente de la revolucion annua de la Tierra.*

Supongamos, *que Mercurio està en el punto de su revolucion señalado* 1, *y la Tierra en el punto B; puestos, pues, en esta situacion, se vé claramente, que Mercurio està en su conjuncion superior, respecto de la Tierra, y si se pudiera entonces vèr à Mercurio por medio de la viva, y excessiva luz del Sol, se verìa à este Planeta en el punto del Cielo estrellado, señalado A, que es à donde el Observador mismo le coloca, y le dirige. Si en la orbita terrestre se toma el arco B, SS, que es la mitad de la quarta parte, ò la octava parte del todo, es evidente, que Mercurio, que corre toda su orbita, interin que la Tierra corre la quarta parte de la suya, solo correrà desde* 1 *hasta* 13, *ò solamente darà la mitad de su vuelta entre tanto que la Tierra passe de B à SS, ò ande la media quarta parte de la suya. Dividamos el arco B, SS, en doce porciones iguales, y el semicirculo* 1, 13, *en otras tantas. Mercurio correrà una duodecima parte de su media revolucion, interin que la Tierra corra otra duodecima de la media quarta parte de la suya. Entre tanto que la Tierra passe de B à O, se verà à Mercurio passar de* 1 *à* 2, *y la vista del espectador passarà al Planeta del punto del Cielo estrellado A, al punto C. Passando despues de O à P, la Tierra verà al Planeta Mercurio llegar à* 3, *y le encaminarà al punto del Cielo D, y assi en adelante. De este modo tendrà el Planeta entonces su direccion, porque parecerà hacer lo que hace efectivamente, que es ir segun el orden de los Signos A, C, D, &c.*

Quan-

Quando la Tierra describa el arco K, SS, caminando Mercurio por su parte del punto 11 *al punto* 12, *y* 13, *solo parecerà correr el arco* EF; *siendo assi, que quando estaba el Planeta en A, havìa descrito en igual tiempo el arco AD mucho mayor que E F, por lo qual debe parecer su movimiento muy tardo. Quando el Planeta corre desde K hasta SS, aparece en su mayor distancia del Sol; y quando las lineas, que passan de la Tierra al Planeta, cortan menos el circulo de la revolucion del Planeta mismo.*

Interin, que la Tierra describe el arco SS, N, T, que comprende dos porciones de otra media quarta parte de su orbita, è interin, que Mercurio corre el arco 13, 14, 15, *que incluye dos porciones de la otra mitad de su revolucion, se verà este Planeta por medio de los rayos paralelos SSF, NE, TG. Es regla sentada en la Optica, que quando un objeto muy distante se dexa vèr por medio de diferentes rayos paralelos entre sì, parece que se està parado, aunque se mueva; y por consiguiente, se le conduce, al observarle, à un mismo punto de Cielo, haciendole aparecer immoble: porque estos rayos paralelos, que le representan alternadamente, aunque muy separados entre sì, se enderezan à dos puntos del Cielo, que, por causa de su extrema, y prodigiosa distancia de nosotros, se confunden, y hacen uno solo. Con que el Planeta debe parecer entonces immoble, ò estacionario.*

Por aquì se vè, que el Planeta Mercurio tubo un movimiento directo desde A hasta E, ò F, y que el tiempo de la direccion fuè mucho mayor, que aquel en que apareciò estacionario. Quando la Tierra corra despues el arco T, V, X, ò quatro porciones de su octava parte, y Mercurio el arco 15, 19, *ò quatro porciones de su mitad, se verà este Planeta sucessivamente en los puntos G, H, I. Y como este movimiento sea contrario à la direccion precedente, debe aparecer retrogrado, y que camina contra el orden de los Signos, ò de Oriente à Occidente. En hallandose en el punto I, afloxarà, ò se disminuirà su velocidad, y volviendose à vèr, segun las lineas XI, YM, que son paralelas entre sì, la vista le encaminarà à un mismo punto del Cielo, desapareciendo el intervalo de dichas dos lineas, de modo, que parecerà, que se tocan; y assi, se verà Mercurio estacionario segunda vez. Despues de esto, passando la Tierra de Y à Z, el Planeta, que estarà*

en

en los puntos 23, y 24, irà à dàr en el Cielo estrellado al punto L, y empezarà de nuevo à aparecer directo. Assimismo se vè, que el arco de retrogradacion GI, ò FM, es menor, que el arco de direccion AG, ò AF, pero el arco de retrogradacion es mayor que el de la estacion FG, ò IM.

LOS MOVIMIENTOS, Y APARIENCIAS DE los Planetas Superiores.

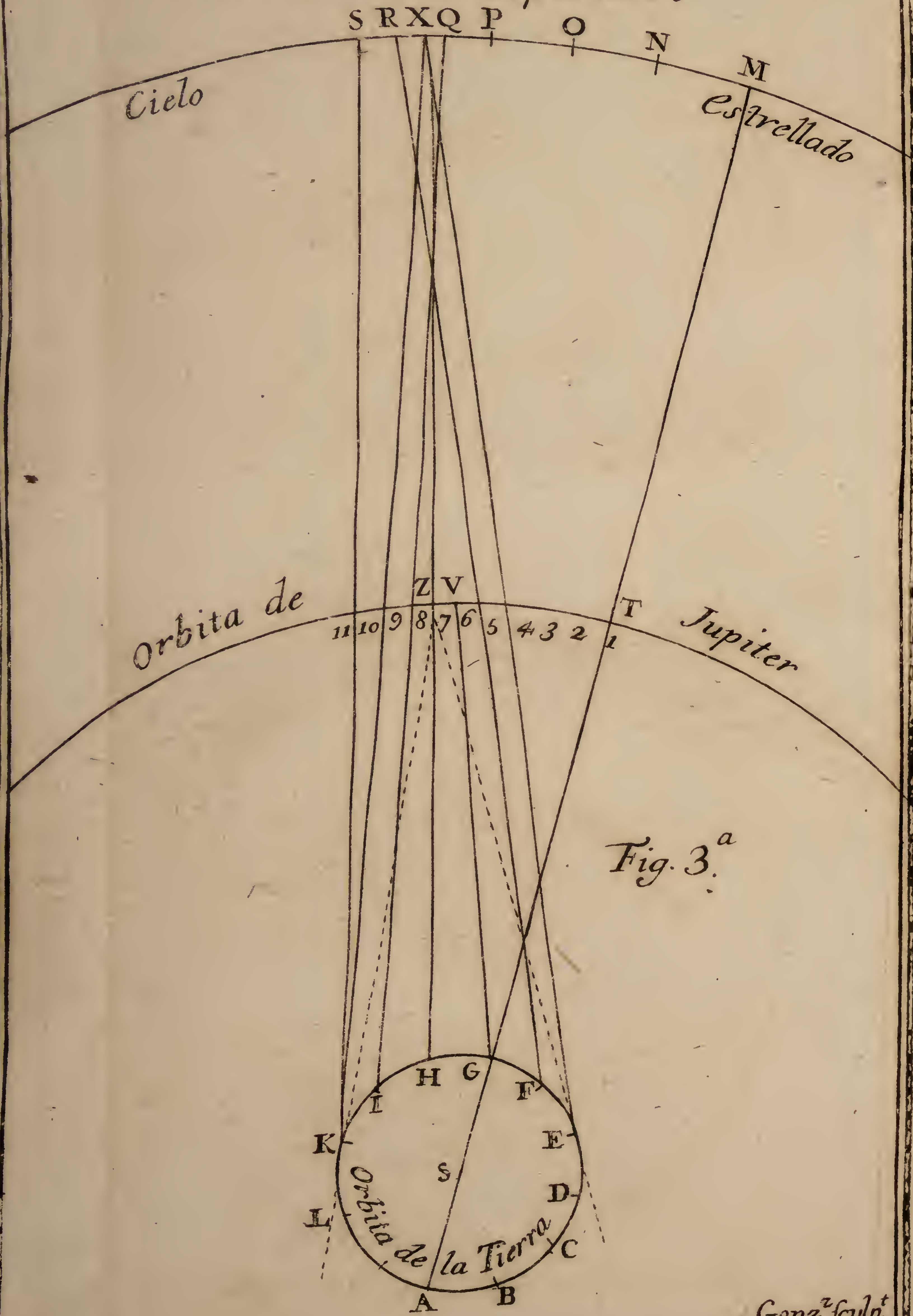
AUnque los Planetas superiores caminan como los inferiores con un movimiento directo, y uniforme en su orbita propria, tienen con todo esso, como los inferiores, diversas apariencias de irregularidad, fundadas en el concurso del movimiento, y de las situaciones de la Tierra con los aspectos de estos Planetas. El exemplo de lo que se nota en Jupiter bastarà para dàr à entender la desigualdad de los aspectos de los otros dos.

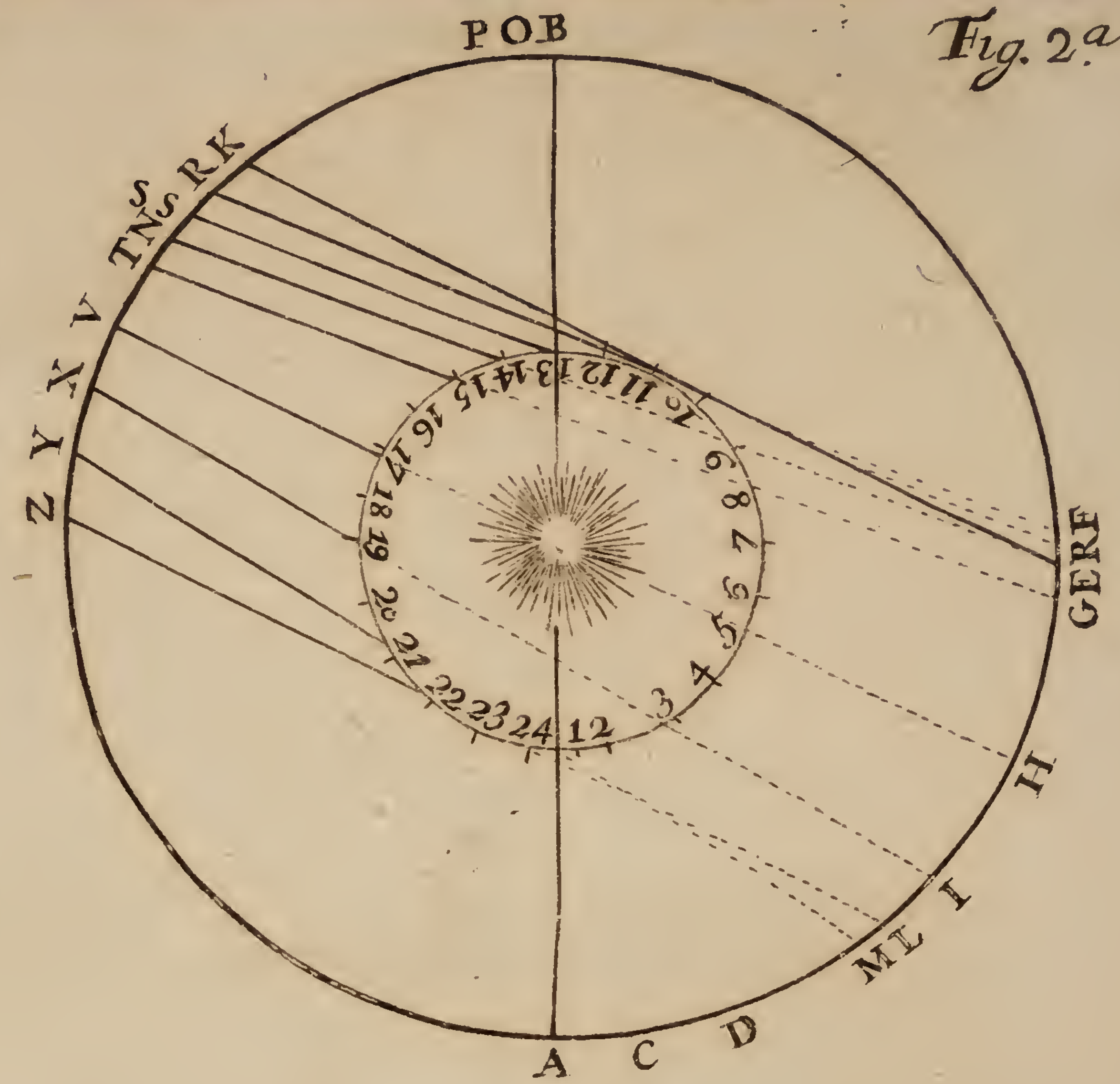
Las distancias de Jupiter, y la Tierra, respecto de el Sol, son entre sì como 26 à 5, esto es, que si se imagina la Tierra apartada del Sol cinco medidas, cada una de cierto nùmero de leguas, la distancia de Jupiter al Sol serà de 26 medidas semejantes: por este motivo, si se describen dos circunferencias con radios, que comparados el uno con el otro sean como 26 à 5, estas circunferencias representaràn las que la Tierra, y Jupiter describen al rededor del Sol. La Tierra gasta un año en correr su orbita. Jupiter corre la suya en 12. La 24 parte de un circulo es la mitad de una 12 parte. Luego si se toma el arco TV, que sea

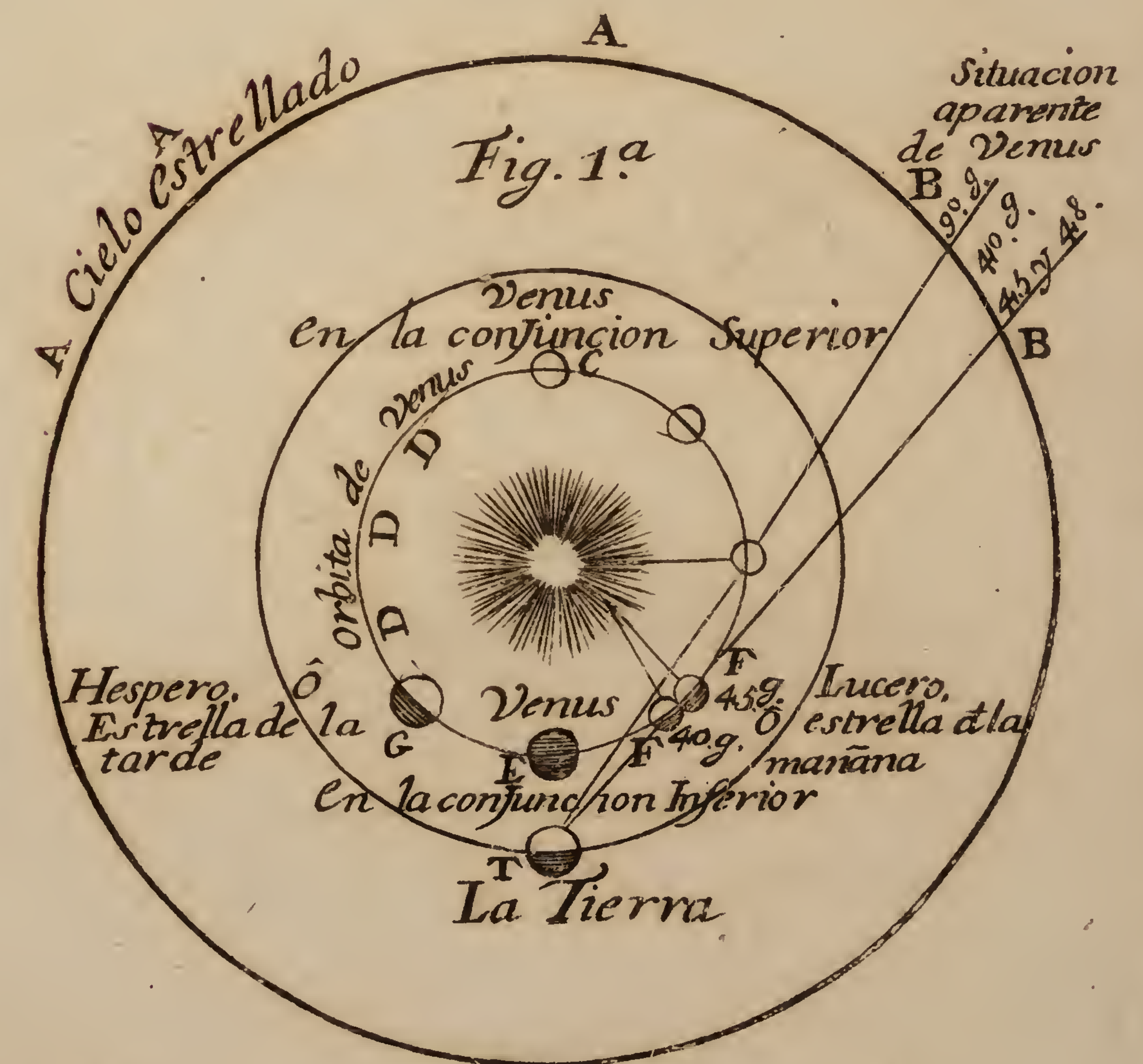
Fig. 3.

Explicacion de los movimientos de los Planetas inferiores. Fig. 1.

A, A, A, Cielo estrellado. BB, Situacion aparente de Venus à 90, 40, y 45, y 48 grados, conforme se representa en la figura. C Venus en la conjuncion superior. D, D, D, orbita de Venus. E, Venus en la conjuncion inferior. F, F, Lucero, ò Estrella de la mañana. G, Vespertino, ò Lucero de la tarde. T, La Tierra. ** Toda esta explicacion la deberà tomar hypotheticamente qualquiera, que, como parece preciso, no lleve el movimiento de la Tierra, y la immobilidad de el Sol. **







Movimientos de los Planetas inferiores



ſea la 24 parte de la orbita de Jupiter, eſte Planeta correrà el arco TV, mitad de la 12 parte del todo, en el tiempo miſmo en que la Tierra corra AB, D, G, mitad de toda ſu orbita. Dividamos el arco TV, y la media circunferencia AB, D, G en un miſmo nùmero de partes, que ſean reſpectivamente iguales, por exemplo, en 6. En eſte caſo es cierto, que Jupiter correrà una ſexta parte de la porcion TV, mientras la Tierra corra una ſexta parte del arco ABDG. Por eſte medio ſe tendràn los lugares principales en que la Tierra, y Jupiter ſe encuentran al miſmo tiempo. Supongamos à la Tierra en A, y à Jupiter en conjuncion detràs del Sol S, en T: ſi Jupiter ſe puede vèr entonces, ſe le encaminarà, al mirarle, al punto del Cielo eſtrellado M, que es el que le correſponde, y en tanto que la Tierra deſcriba los arcos A, B, C, D, Jupiter correrà 1, 2, 3, 4, y la viſta le alcanzarà ſuceſsivamente en los puntos del Cielo eſtrellado M, N, O, P. De M à N hay mayor diſtancia, que de N à O. Y el arco NO es mayor que el arco OP. Y aſsi, aunque Jupiter tenga un movimiento igual ſobre ſu orbita, ſe le vè caminar con una velocidad, que ſe diſminuye inſenſiblemente. Quando la Tierra paſſe del punto D al punto E, Jupiter paſſarà de 4 à 5, y parecerà llegar de P à X, porcion de circulo todavia menor que las precedentes: por lo qual parecerà que ſe diſminuye ſu velocidad mas, y mas. La Tierra correrà deſpues el arco E, F, y Jupiter 5, 6: y como las lineas E 5 X, y F 6 R, ſegun las quales vè la Tierra à Jupiter, ſon paralelas: es preciſo, que la viſta las encamine al miſmo parage del Firmamento, y el Planeta aparecerà ſin movimiento, ò eſtacionario. Quando la Tierra corra deſpues los arcos FGHI, correrà Jupiter al miſmo tiempo los tres arcos 6. 7, 7. 8, 8. 9. Y como la linea I 9 Q, ſegun la qual vè la Tierra à Jupiter, corta las paralelas EX, FR; el punto Q, al qual la viſta encamina à Jupiter al Cielo eſtrellado, eſtarà à la derecha de los puntos R, X, en que ſe viò Jupiter eſtacionario, y ſin movimiento: por lo qual parecerà entonces el Planeta mas occidental, y retrogrado. La Tierra paſſarà deſpues de I à K, y Jupiter de 9 à 10, de lo qual provendràn lineas paralelas, haciendo aparecer à Jupiter ſegunda vez eſtacionario. Finalmente, paſſando la Tierra de K à L, verà à Jupiter paſſar de 10 à 11, y correſponder

al

al punto del Cielo eſtrellado S, de ſuerte, que parecerá, que el Planeta camina de Occidente á Oriente, con que volverá á aparecer directo. Con eſta miſma facilidad ſe podrán ſeñalar las ſituaciones, y determinar las diſtancias de Marte, y Saturno, notados los tiempos de ſus periodos, y ſiguiendo la regla de Keplero. Y ſiendo aquì tanta la ſencillèz, y facilidad para dár razon de los caminos de los Planetas, ſon haſta ahora ſus variaciones incomprehenſibles en todas las demás hypotheſis.

FIN.

INDICE ALPHABETICO DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN este Tomo VIII.

A

B

C

E

La

G

H

Idèa

Ob-

T

U

Z

FIN.